المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

معاهد العمارة والتشييد الثانوية

الحقيبة التدريبية :

ورش إنشاءات مدنية

في تخصص الإنشاءات المدنية



مقدمة

الحمد لله وحده،والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد بن عبدالله وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على الله ثم على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " **ورش إنشاءات مدنية** " لمتدربي دبلوم " **الإنشاءات المدنية** " **(برنامج العمارة والتشييد)** للمعاهد الصناعية الثانوية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجلّ أن تسهم بالشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، مدعم بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الفهــرس

تمهيد

تهدف حقيبة ورش الإنشاءات المدنية إلى إكساب المتدربين بمعاهد العمارة والتشييد المهارات الأساسية في الإنشاءات المدنية وهي النجارة المسلحة للأجزاء المدنية في المنشأة وكذلك تمديدات المياه والصرف الصحي وكذلك أعمال الطرق والأرصفة ووسائل السلامة على الطريق .

تتكون هذه الحقيبة من مجموعة من المهارات الأساسية تشمل النجارة والحدادة والحفر والردم وطرق تمديد مياه الشرب وتمديد مياه الصرف الصحي وأعمال الطرق حيث تشمل الأرصفة و طبقات الطرق وطريقة وضع علامات الطريق وأماكنها وأنواعها والمسافات بينها ..

كذلك تشتمل هذه الحقيبة على نماذج للأعمال الإنشائية وطرق الإنشاء ونماذج للمعدات والأدوات المستخدمة وكذلك وسائل السلامة المتطلب توفرها في الورش وفي موقع العمل

وتتضمن الحقيبة شرح تفصيلي للوحدات التدريبية الآتية ويتم التمرين على مهارات هذه الحقيبة في الفصل التدريبي الثالث و الرابع والخامس والسادس وتبلغ ساعات التدريب 468 ساعة تدريبية موزعة كالتالي:

الوحدة الأولى : مقدمة في ورشة النجارة والحدادة المسلحة	**24 ساعة تدريبية**
الوحدة الثانية: ورشة النجارة والحدادة المسلحة	**84 ساعة تدريبية**
الوحدة الثالثة : الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية	**48 ساعة تدريبية**
الوحدة الرابعة: ورشة المباني	**60 ساعة تدريبية**
الوحدة الخامسة: ورشة أعمال الطرق	**96 ساعة تدريبية**
الوحدة السادسة : التمديدات الصحية	**78 ساعة تدريبية**
الوحدة السابعة : مشروع متكامل	**78 ساعة تدريبية**

الوحدة الأولى

مقدمة في ورشة النجارة والحدادة المسلحة

الوحدة الأولى : مقدمة في ورشة النجارة والحدادة المسلحة

الجدارة :

يتعرف المتدرب في هذه الوحدة على العدد والخامات في النجارة المسلحة والحدادة المسلحة.

الأهداف :

عند الانتهاء من هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

معرفة العدد والخامات المستخدمة في النجارة المسلحة

القيام بالتمارين الأساسية في ورشة النجارة المسلحة

معرفة العدد والخامات المستخدمة في ورشة الحدادة المسلحة

القيام بالتمارين الأساسية في ورشة النجارة المسلحة

مستوى الأداء المطلوب :

إتقان المتدرب لهذه الوحدة بنسبة لا تقل عن 95 ٪ .

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة :

24 حصة تدريبية

متطلبات الجدارة :

أن يتعرف المتدرب على جميع الأدوات المستخدمة في ورش النجارة والحدادة المسلحة مع التدرب على المهارات الأساسية في النجارة والحدادة المسلحة

مقدمة في ورشة النجارة والحدادة المسلحة

مقدمة :

يتم التعرف على العدد والخامات المستخدمة في هذه الورشة مع عمل تمرين مبسط جداً لإكساب مهارة النجارة .

وهي إحدى الورش الأساسية بقسم الإنشاءات المدنية حيث تهتم بالدراسة العملية لأنواع الأخشاب المختلفة في الشدات الخشبية والعدد المستخدمة في عمل الشدات ، كذلك إكساب المتدرب المهارات المختلفة في قياس الأطوال و قطع الأخشاب و تسميرها والأشكال المختلفة الشدات الخشبية المستخدمة في إنشاء الأجزاء الإنشائية في الأعمال المدنية .

تتكون الوحدة من التالي :

1. العدد والخامات المستخدمة في ورشة النجارة المسلحة
2. التمارين الأساسية لاكتساب مهارة النجارة المسلحة
3. العدد والخامات المستخدمة في ورشة الحدادة المسلحة
4. التمارين الأساسية لاكتساب مهارة الحدادة المسلحة

أولاً : العدد والأدوات المستخدمة في ورشة النجارة المسلحة

1- المتر :

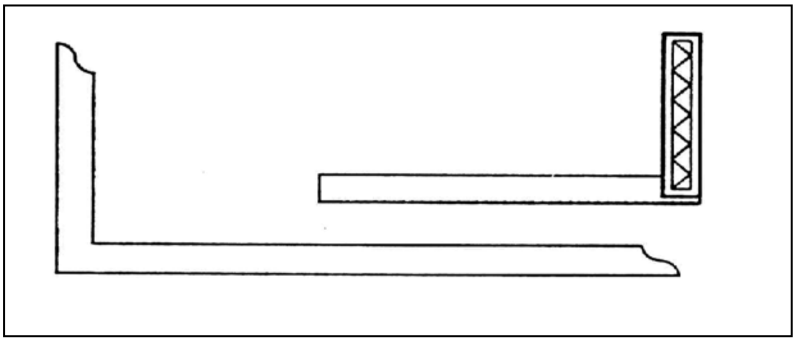
ويستخدم في المقاييس الطولية والعرضية ويكون من الخشب أو التيل أو الصلب وبأطوال مختلفة و يفضل استخدام الخشب.



المتر

2- زاوية نجار :

وهي عبارة عن زاوية قائمة مصنوعة من الصلب وتستخدم لاختبار الزاوية القائمة في الشدات الخشبية .



زاوية نجار

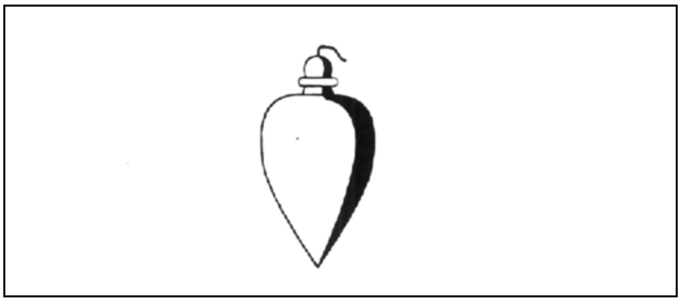
3- ميزان الماء :

ويستخدم لضبط أفقية ورأسية الأسطح ويصنع من المعدن الخفيف والسائل الموجود به لا يتجمد .



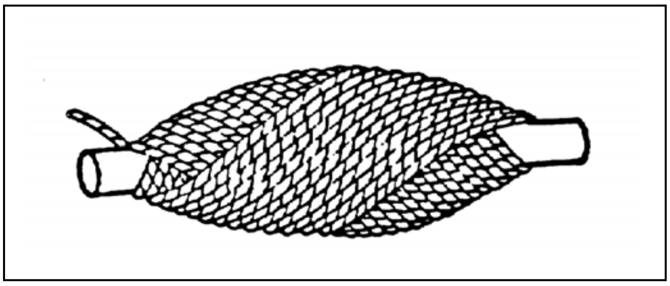
4- ميزان الزنبة (ميزان الخيط) :

و يستخدم في اختبار عمودية ورأسية السطح و كذلك في الإسقاط الرأسي للنقاط على لأرض .



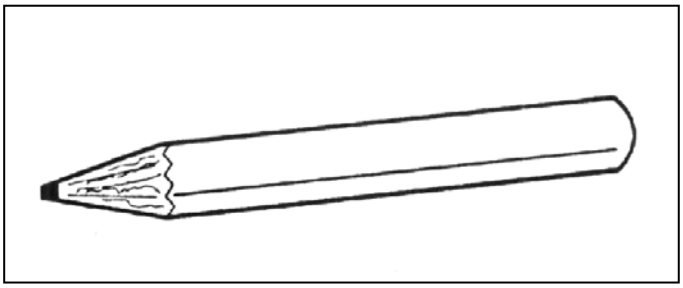
5- خيط بناوي :

ويستعمل لعمل خطوط طولية لتحديد الحدود ، وفي ضبط أوجه الشدات الخشبية على استقامة واحدة .



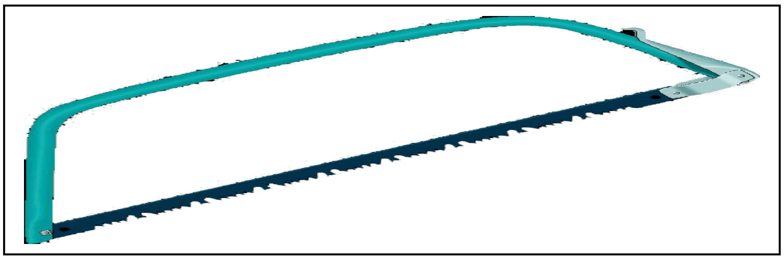
6- **قلم نجار :**

و يستعمل في وضع علامات أثناء التنفيذ .



7- **منشار القوس :**

و يستعمل في قطع و نشر الأخشاب ويتحدد نوع المنشار بناء على رطوبة الخشب وله سلاح ناشف وسلاح جاف وطوله في العادة 80 سم .



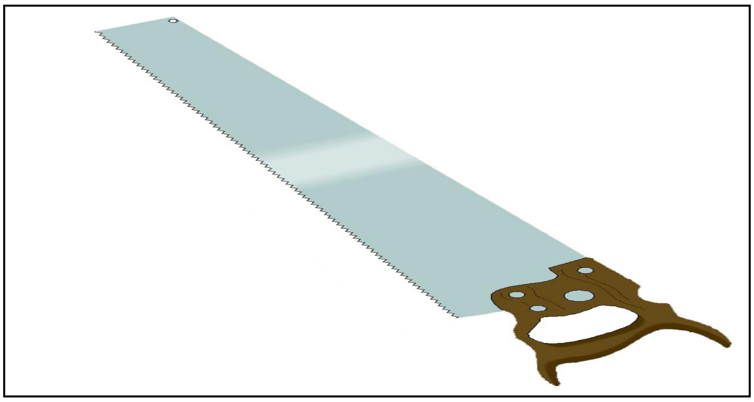
8- **منشار نجاري :**

و يستعمل في قطع و نشر الأخشاب و يتحدد نوع المنشار بناء على رطوبة الخشب و هذا النوع أصبح استخدامه قليل جداً.



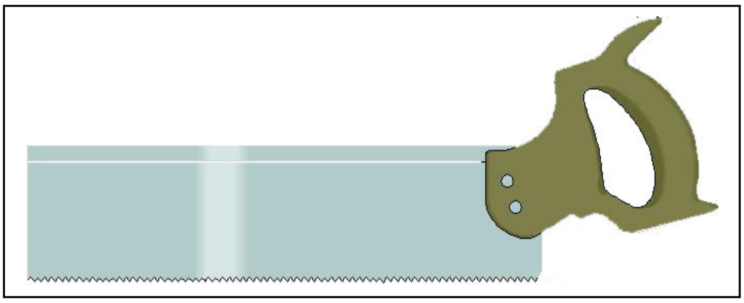
9- **منشار سراق :**

ويستعمل في قطع ونشر الأخشاب وطول سلاحه قي من 40 إلى 80 سم .



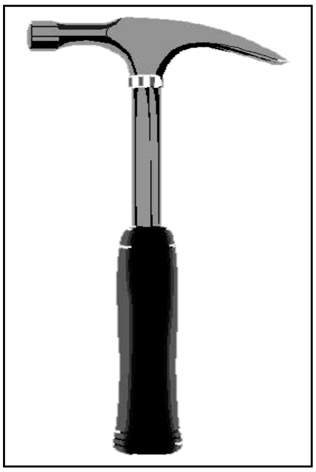
10- **منشار السحقة :**

ويستعمل في عمل الثقوب والمنحنيات وطول سلاحه 40 سم .



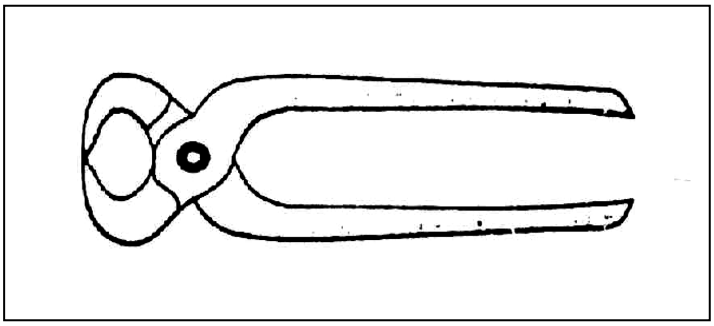
11- **شاكوش مسلوب :**

و يستعمل في خلع المسامير ويكون الرأس على درجة من الخشونة بحيث لا يتزحلق عند الدق على المسمار و وزنه 700 جرام.



12 – **الكماشة :**

وتستخدم في تقصير وخلع المسامير .



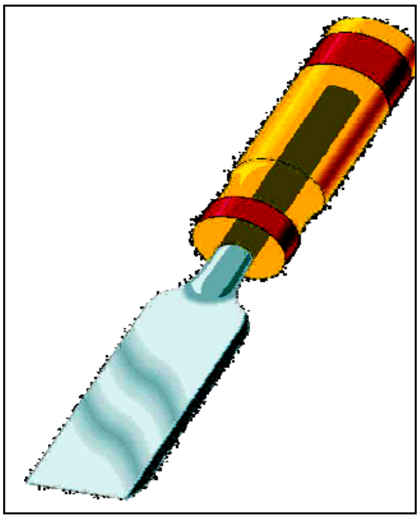
13- **الملزم (ملزمة) :**

و تستعمل في تثبيت القطع الخشبية المجهزة للعمل ولها أطوال مختلفة.



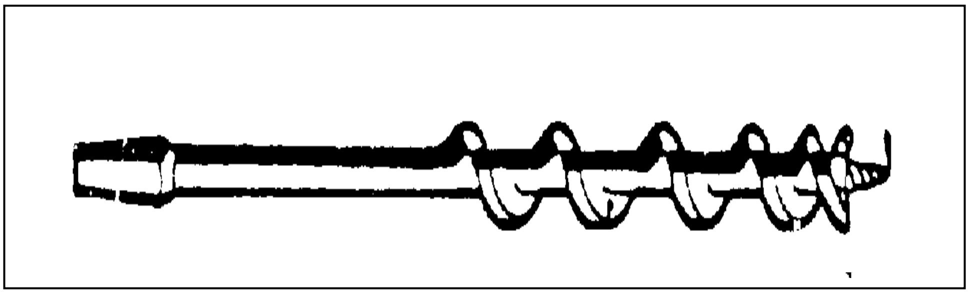
14- **إزميل نجار :**

و يستخدم في حفر الأخشاب .



15- **المثقاب :**

و يستعمل في ثقب الأخشاب في الشدات الخشبية .



16- **الفأس :**

و تستعمل في قطع الأخشاب وعمل الخوازيق.



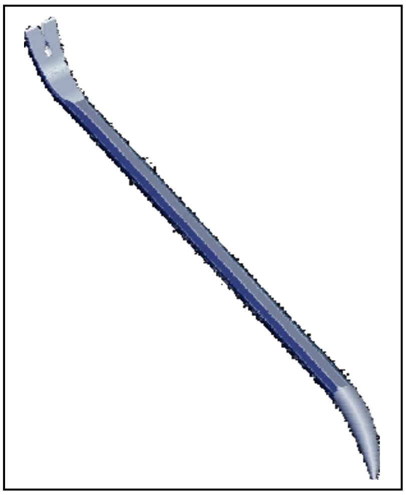
17- **المطرقة :**

و تستعمل في دق الخوازيق ووزنها يزيد على 2.5 كجم .



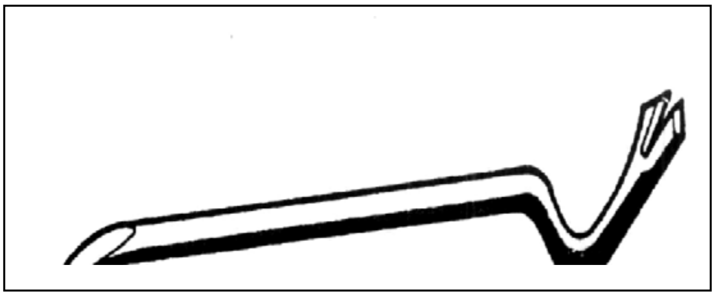
18- **العتلة :**

و تستعمل في فصل أو رفع أجزاء الشدة الخشبية.



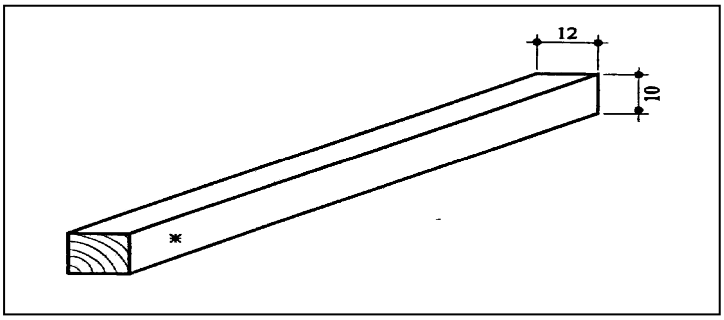
19- **عتلة بمشقبية :**

و تستعمل في فصل الشدة وخلع المسامير الكبيرة من الأخشاب.



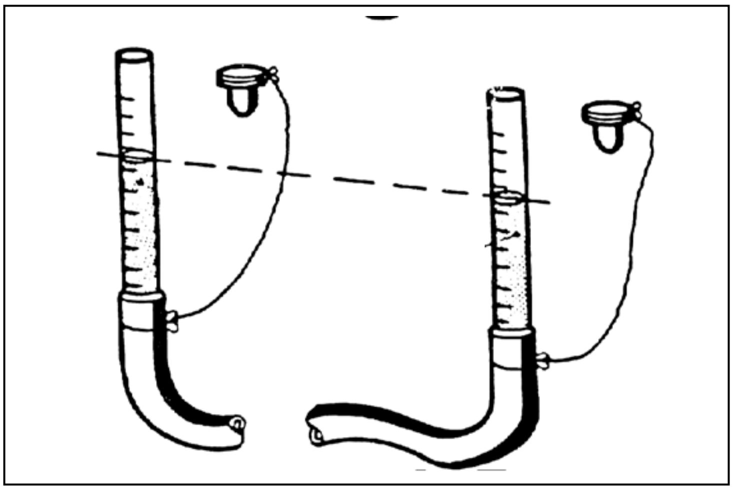
20– **القدة :**

و تستعمل في ضبط الارتفاعات و الأسطح الأفقية على أن تكون هذه الأسطح مستوية ، وهي مصنوعة من الألومنيوم وطولها يتراوح بين 3 – 4 متر .



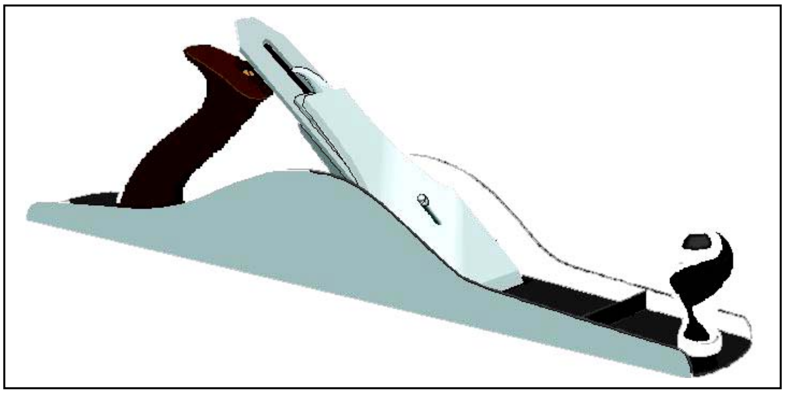
21- **ميزان الخرطوم :**

و يستعمل في قياس نقاط ارتفاع رأسية. وعلى مسافات بعيدة وهذه النقاط لا تقع على خط واحد ، وطوله يتراوح بين 10 – 20 متر .



22- **الفأرة :**

و تستعمل في مسح الأخشاب لجعل سطح الخشب أملس (ناعم) .



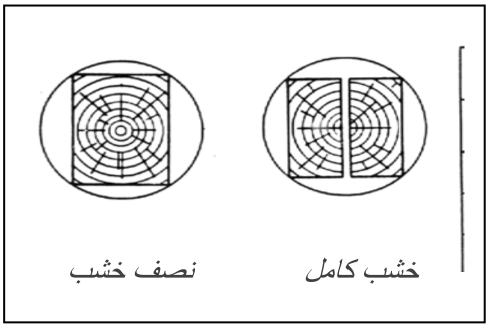
ثانياً : الخامات المستخدمة في ورشة النجارة المسلحة

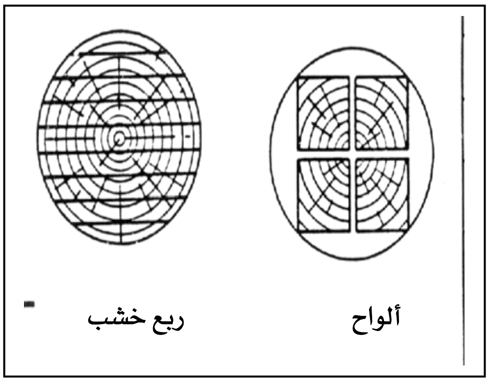
الأخشاب:

و هي من أشجار خاصة التي يتم العناية بها من بداية غرسها بقطع الفروع حتى نحصل على شجرة مستقيمة قدر الإمكان، يتم قطع الأخشاب بعد أن تكون بلغت عمر معين وأصبحت صالحة للاستخدام، يتم قطعها وتجفيفها ثم تفصيلها حسب المقاسات المتداولة في الأسواق أو حسب الطلب ويمكن تقطيع الخشب كما يلي :

1- نصف خشب .
2- خشب كامل .
3- ألواح .
4- ربع خشب .

سماكة الألواح (ملم)	
ألواح سميكة	ألواح
40	8
45	10
50	12
52	15
55	18
60	22
65	24
70	28
75	30
80	35
85	
100	
120	





مزايا الأخشاب :

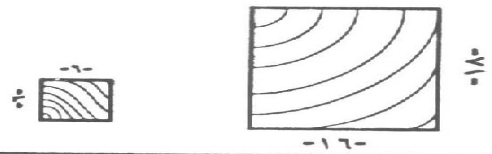
1- سهولة تشكيلها.
2- خفة الوزن.
3- سهولة الاستخدام.

الألواح :

لأعمال الشدة الخشبية تستعمل دائماً الألواح ذات السمك 24 ملم وتكون هذه الألواح غير ممسوحة.

العروق :

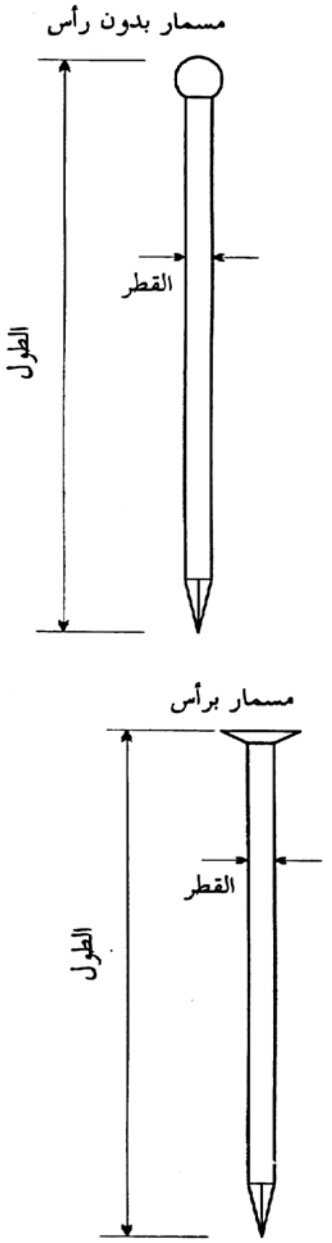
تقص العروق إما مربعة أو مستطيلة والجدول يبين مقاس العروق.

سماكة العروق (سم)						
			6/12		6/8	6/6
	8/12		8/12	8/10	8/8	
			10/12	10/10		
		12/14	10/12			
	14/16	14/14				
16/18	16/16					

المسامير :

المسمار هو عامل الربط في عمل الشدات الخشبية والنجارة عامة ويجب استعمال المقاس المناسب من المسامير لضمان سلامة الخشب .

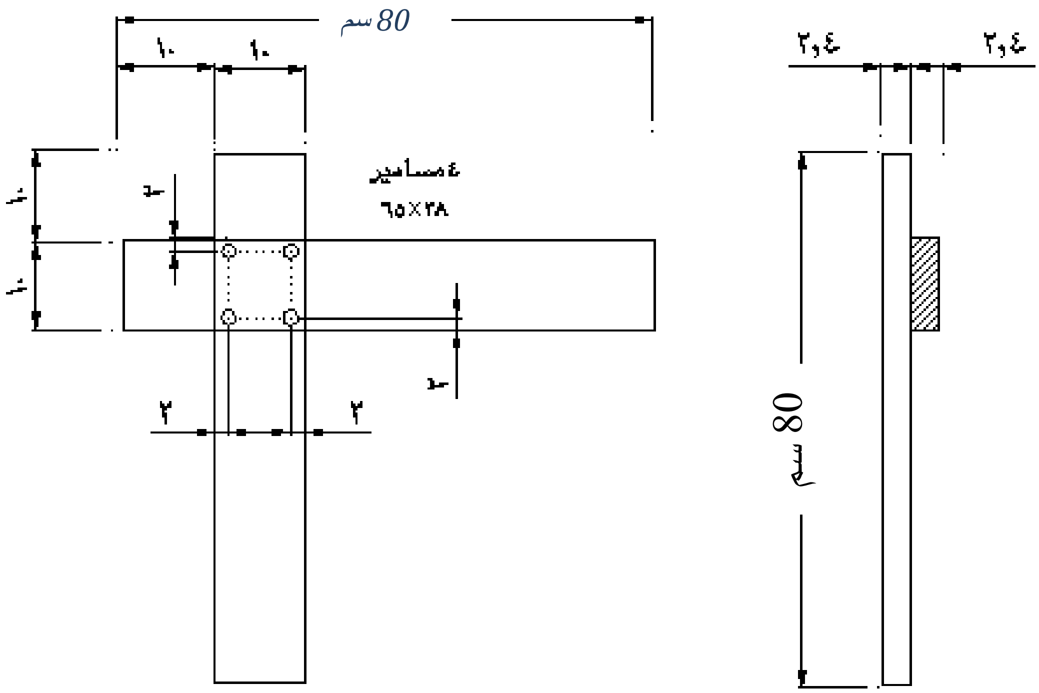
و يوجد نوعان من المسامير برأس وبدون رأس والجدول التالي يوضح طول وقطر المسامير.



الطول	القطر	
٣٥	١,٨	٣٥×١٨
٤٠	٢,٠	٤٠×٢٠
٤٥	٢,٠	٤٥×٢٠
٤٥	٢,٢	٥٠×٢٢
٥٠	٢,٢	٥٢×٢٢
٥٥	٢,٥	٥٥×٢٢
٦٠	٢,٥	٦٠×٢٥
٦٥	٢,٨	٦٥×٢٨
٦٥	٣,١	٦٥×٣١
٧٠	٣,١	٧٠×٣٠
٨٠	٣,١	٨٠×٣١
٩٠	٣,٤	٩٠×٣٤
١٠٠	٣,٨	١٠٠×٣٨
١١٠	٤,٢	١١٠×٤٢
١٣٠	٤,٦	١٣٠×٤٦
١٤٠	٥,٥	١٤٠×٥٥
١٦٠	٥,٥	١٦٠×٥٥
١٨٠	٦,٠	١٨٠×٦٠
٢١٠	٧,٠	٢١٠×٧٠
٢٣٠	٧,٥	٢٠٣×٧٥
٢٦٠	٨,٠	٢٦٠×٨٠
٣١٠	٩,٠	٣١٠×٩٠

التمارين الأساسية لإكساب مهارة النجارة

تمرين : التمرين على نشر الألواح و كيفية تسميرها



تدريب رقم (1)

الغرض من التدريب :

1- تدريب المتدرب على كيفية نشر الألواح بالطريقة السليمة .
2- تدريب المتدرب على كيفية تسمير الأخشاب .

الخامات المستعملة :

1. لوحين بطول 80 سم تقريباً وعرض 10 سم .
2. 4 مسامير برأس مقاس 28 × 65 سم .

الأدوات المستعملة :

1- زاوية نجار.
2- متر .
3- قلم نجار.
4- منشار يدوي.
5- شاكوش مسلوب.
6- بنك نجار .

خطوات العمل :

1- تجهيز الألواح.
2- تحديد الزاوية المناسبة.
3- تحديد الطول.
4 - نشر الألواح.
5- تحديد أماكن المسامير.
6- تسمير الألواح.

1- تجهيز الألواح:

يفضل اختيار الألواح المستقيمة وتحدد الجهة المناسبة بعلامة.

يتم استبعاد

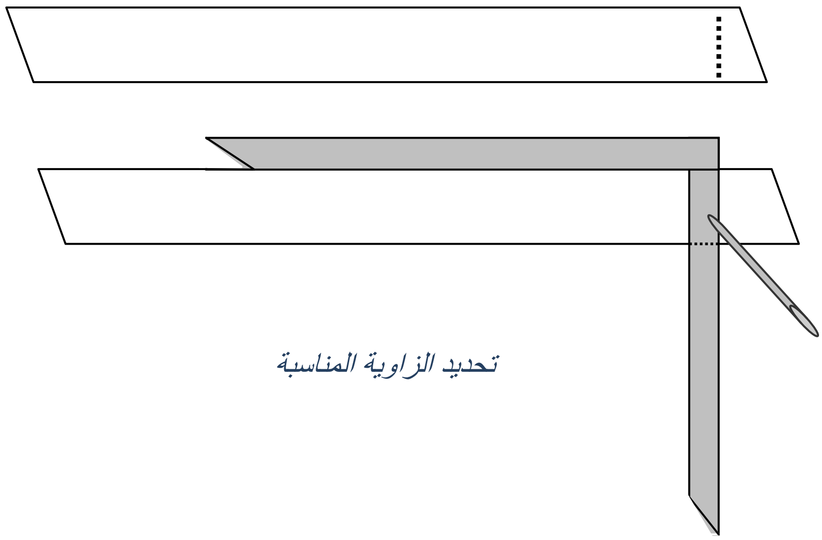
1- الألواح المقوسة.
2- الألواح التي بها عقد.
3- الألواح غير المستقيمة.



تجهيز الألواح

2- تحديد الزاوية المناسبة :

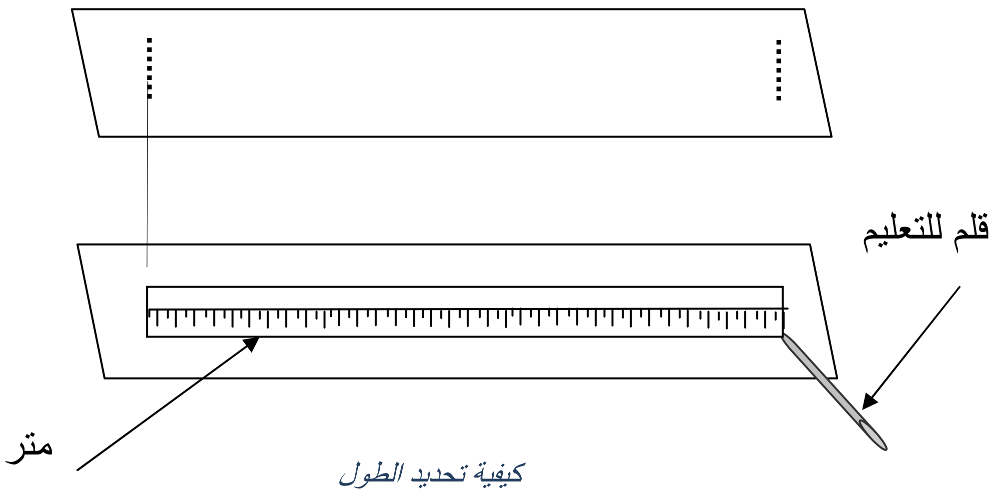
يتم تحديد الزاوية المناسبة بواسطة زاوية النجار ، وفي حالة أن الزاويتين غير مناسبة يتم ترك مسافة من نهاية اللوح و تحديد زاوية جديدة ونعلم بالقلم .



تحديد الزاوية المناسبة

3- تحديد الطول :

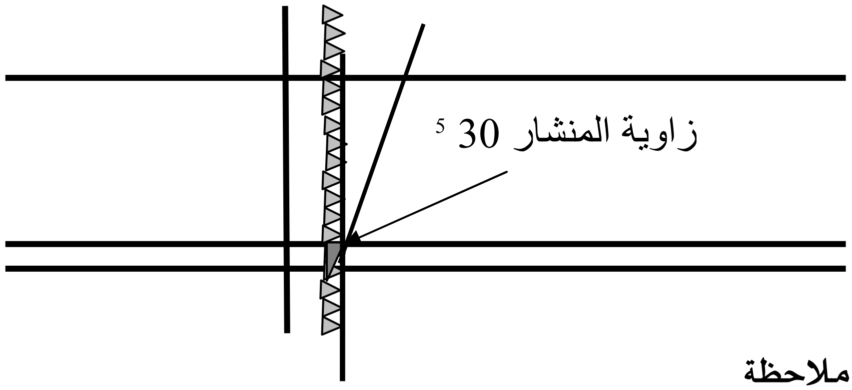
يقاس بالمتر طول 60 سم مبتدئا القياس من الجهة المعلمة .



كيفية تحديد الطول

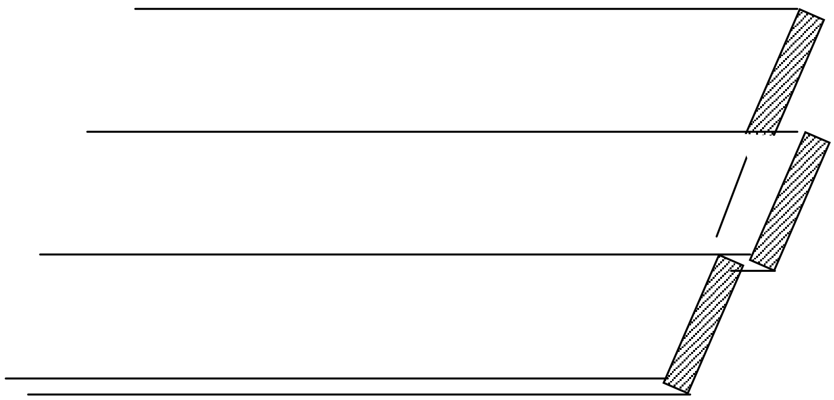
4- نشر الألواح :

- بعد تحديد المقاس المطلوب يتم نشره بواسطة منشار النجار ، ولسهولة النشر يكون المنشار في وضع مائل بزاوية 30 درجة تقريبا .

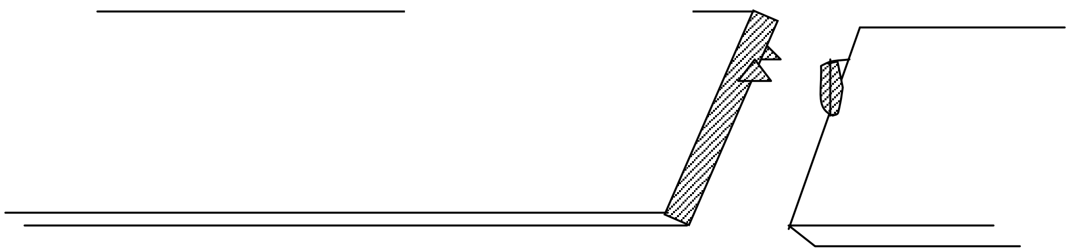


ملاحظة

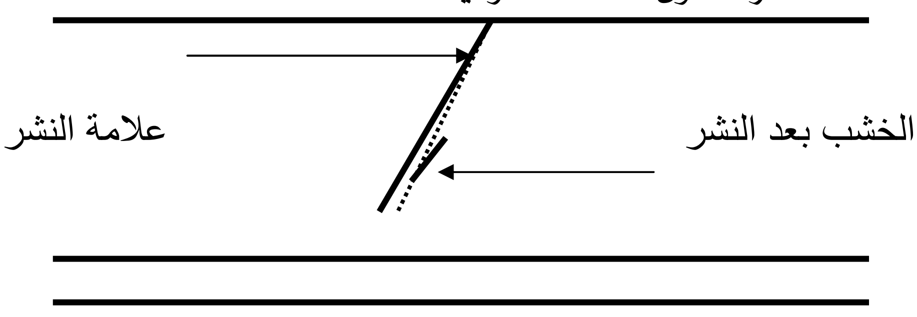
- أثناء نشر الألواح يفضل وضعه على طاوله وتثبيته بالملزمة .



أثناء نشر الألواح يجب عدم الضغط على الجهة المنشورة حتى لا ينكسر اللوح .



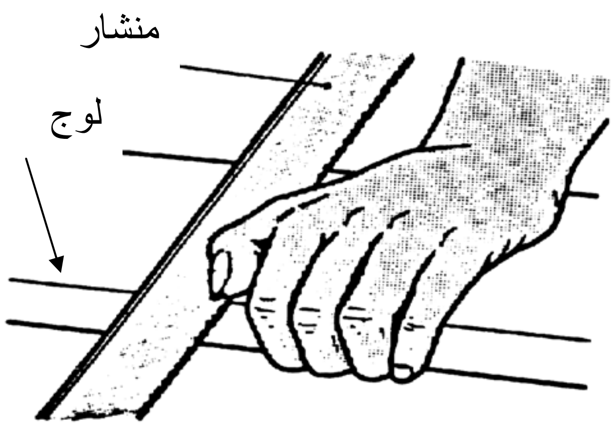
- أثناء النشر تكون حافة المنشار في منتصف العلامة .



علامة النشر الخطأ

- أثناء النشر توضع اليد بجانب المنشار ويكون الإبهام ملامس للمنشار ليحفظ رأسية المنشار

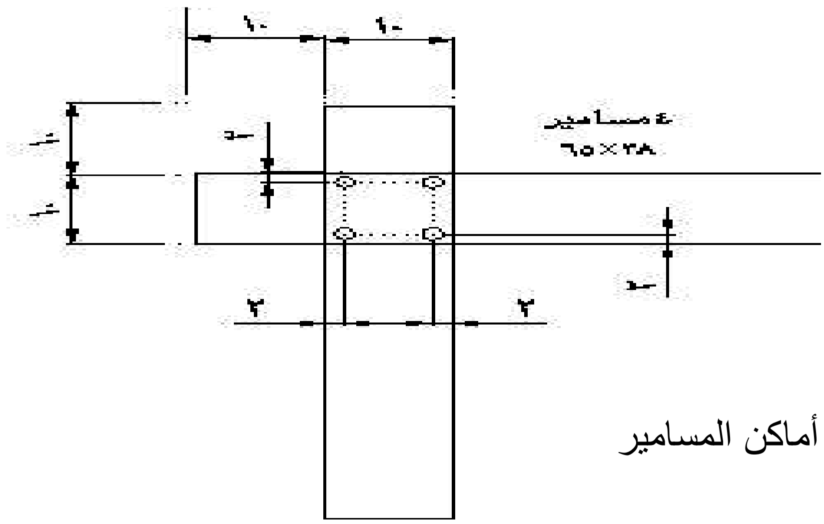
أثناء النشر على أن يكون المنشار في منتصف العلامة.



كيفية نشر الخشب

5- تحديد أماكن المسامير :

- يجب أن يكون مكان المسمار يبعد عن نهاية أو حافة اللوح 2 سم .

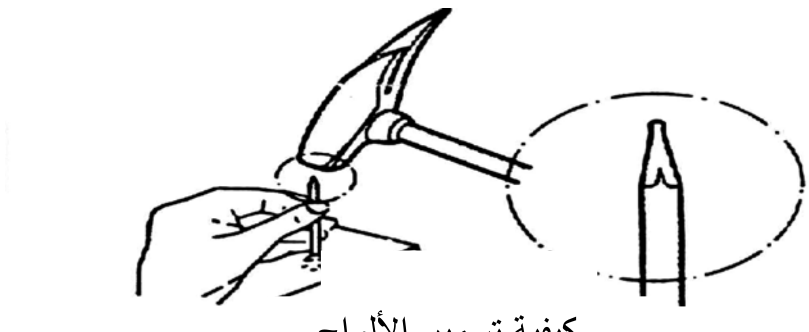


كيفية تحديد أماكن المسامير

6- تسمير الألواح :

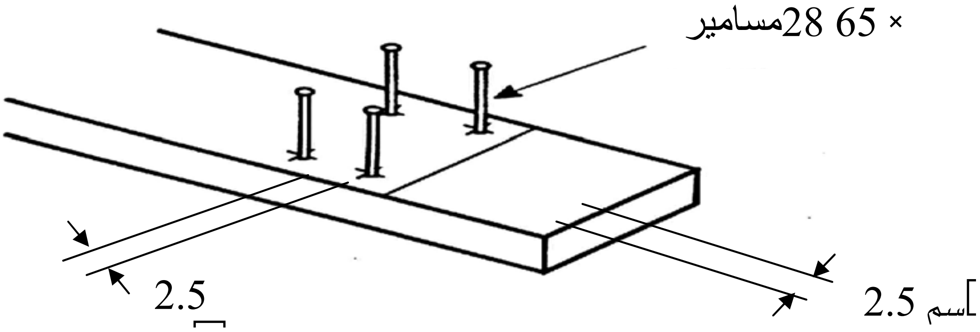
بعد تحديد أماكن المسامير على اللوح يتم التسمير كما يلي :

- دق رأس المسمار بالشاكوش لأن المسمار المدبب يتسبب في كسر اللوح .



كيفية تسمير الألواح

تدق مسمارين في مكانها على اللوح الأول حتى يخرج جزء الرأس من الجهة الأخرى ويفضل أن يتم إزاحة المسمارين عن موقعهما لأن ذلك يساعد على عدم كسر الألواح .

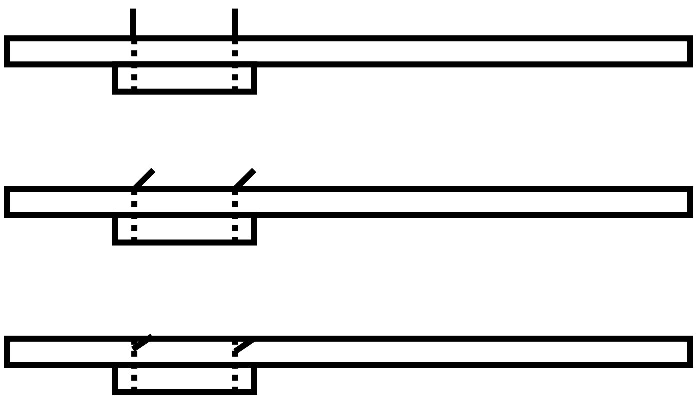


في حالة أن المسامير خرجت من الجهة الأخرى يتم ثنيها كما في الوضع (ب) .

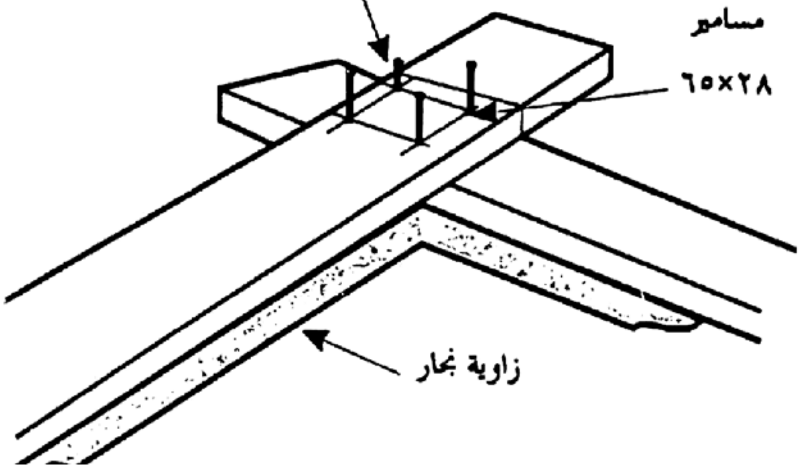
أ- الطريقة الصحيحة لدق المسمار.

ب- يتم ثني المسمار .

جـ- دق المسمار خطأ .



- يوضع اللوح الذي به المسامير على اللوح الآخر مع ملاحظة مكانه ويتم التأكد من الزاوية ثم يدق باقي المسامير .



تثبيت الألواح بالمسامير

وباستخدام الزاوية

ورشة الحدادة المسلحة

مقدمة :

يتم التعرف على العدد والخامات المستخدمة في هذه الورشة مع عمل تمرين مبسط جداً لإكساب مهارة الحدادة .

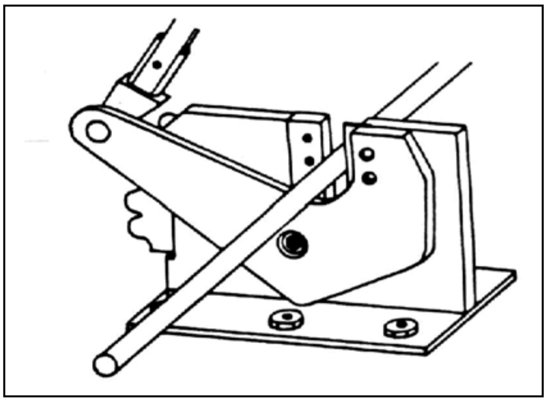
وهي الورشة الثانية مع ورشة النجارة المسلحة حيث تتم فيها تجهيز حديد التسليح لتثبيته في الشدات الخشبية ، ورشة الحدادة المسلحة هي من الورش التدريبية في مجال فهم وظائف حديد التسليح وأهميته وفي الورشة يتم التعرف كلاً من :

- أنواع حديد التسليح والهدف من وجود الحديد في الخرسانة .
- العدد والأدوات المستخدمة في تجهيز الحديد .
- قص وثني الحديد على أشكال مطلوبة لقطاعات إنشائية في مجال الأعمال المدنية .

أولاً : العدد والأدوات في ورشة الحدادة المسلحة

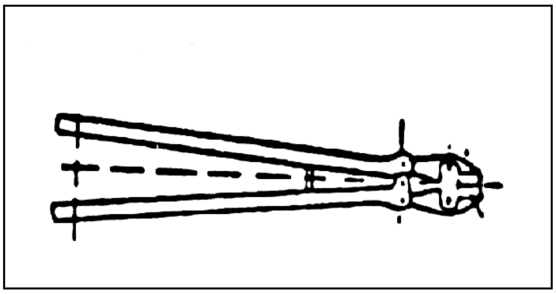
1- **آلة قص حديد التسليح :**

وتستعمل في قص الحديد المستخدم في تسليح الخرسانة من قطر 6 ملم إلى 32 ملم .



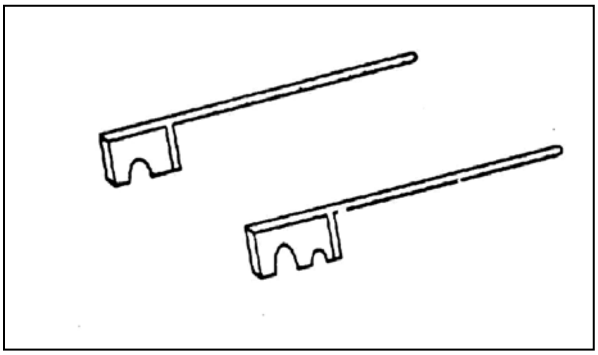
2- **مقص حديد يدوي :**

ويستعمل في قص أسياخ الحديد حتى قطر 6 ملم .



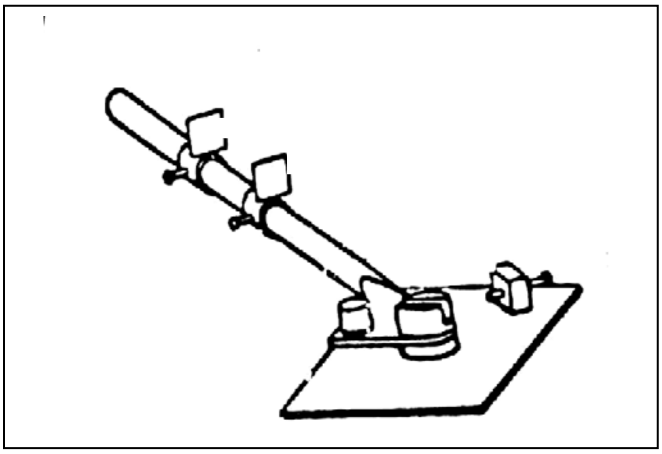
3- **آلة ثني الحديد :**

و تستعمل في ثني الحديد وخاصة الكانات.



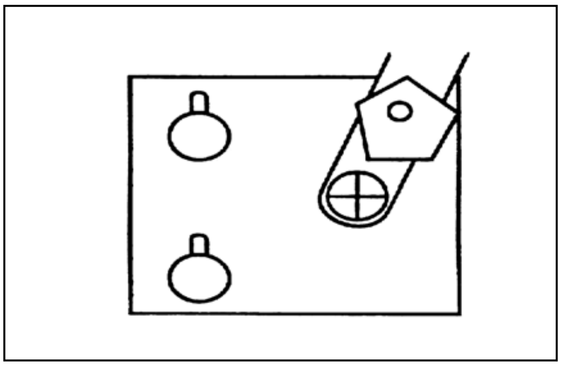
4- **آلة ثني يدوية :**

و تستعمل في ثني أسياخ الحديد أو تصليب الأسياخ ويستخدم معها قاعدة تثبيت على طاولة الثني .



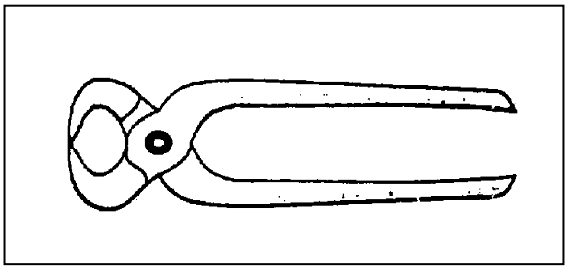
5- **آلة ثني أسياخ الحديد :**

و تستعمل في ثني أسياخ الخرسانة المسلحة ذات الأقطار الكبيرة.



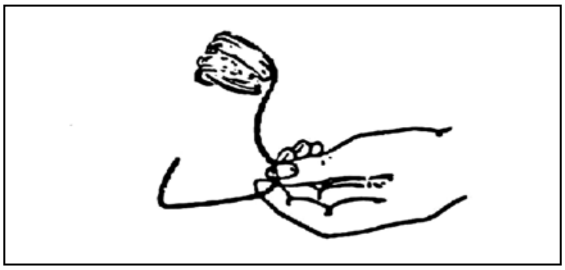
6- **كماشة ربط :**

وتستعمل في ربط الحديد بواسطة أسلاك الربط .



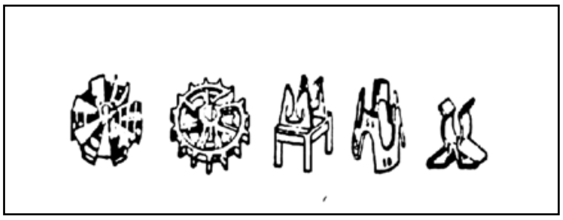
7- **سلك رباط :**

ويستعمل في ربط أسياخ الحديد.



8- **بلاستيك حفظ المسافات:**

وتستعمل في رفع أسياخ الحديد عن الشدة الخشبية وتحفظ المسافة بين الحديد والخشب بحجم البلاستيك المستخدم.



ثانياً : الخامات المستخدمة في ورشة الحدادة المسلحة

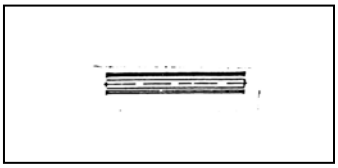
حديد التسليح :

حديد التسليح ذات أهمية عالية في إكساب الخرسانة القوة في مناطق الشد التي لا تستطيع الخرسانة تحملها ، وحديد التسليح غالباً ما يكون دائري أو شبه دائري المقطع ويوجد منه أنواع حسب الشكل الخارجي و قوة التحمل.

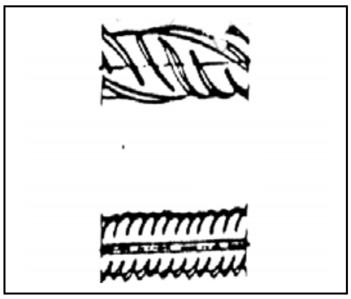
أنواع حديد التسليح :

1- حديد منخفض المقاومة (عادي) .
2- حديد عالي المقاومة (مبروم) .

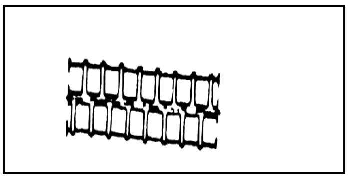
وعند استخدام الحديد العادي لابد من ثني أطراف الأسياخ (تقنيش) ، أما الحديد العالي المقاومة فلا يحتاج لذلك .



حديد عادي



حديد عالي المقاومة
مبروم مائل



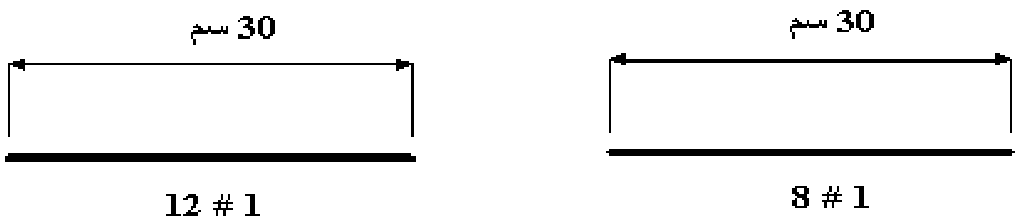
حديد عالي المقاومة
مبروم عرضي

والحديد عالي المقاومة يوجد منه أنواع هما :

- حديد عالي المقاومة مبروم عرضي .
- حديد عالي المقاومة مبروم مائل .

التمارين الأساسية لإكساب مهارة الحدادة

تدريب : قص حديد التسليح على أطوال محددة كما في الرسم جميع الأبعاد بالسنتيمتر



الغرض من التدريب :

- كيفية قياس الأطوال على الحديد وأخذ العلامات .
- كيفية قص الحديد بأقطار مختلفة .

الخامات المستعملة :

- سيخ حديد قطر 12 ملم ، 8 ملم .

الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد يدوية .
- مقص حديد .
- كماشة ربط .

خطوات العمل :

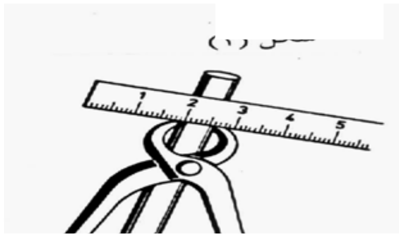
1- قياس طول الحديد .
2- تحديد الطول .
3- قص الحديد .
4- التأكد من الطول .

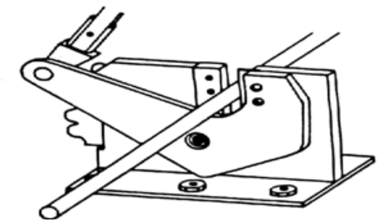
1- قياس قطر الحديد :

يقاس طول الحديد في موقع العمل بواسطة كماشة الربط والمتر .

2- تحديد طول الحديد :

يقاس بالمتر من نهاية السيخ بطول 30سم لكل من (قطر 12 ملم ، 8 ملم) ويعلم بقلم أو طباشيرة ويفضل أن يكون التعليم بلون أبيض ليسهل رؤيته .





ملاحظة:

يعتمد طول الحديد على النوعية المستخدمة فالحديد المبروم يحسب الطول بدون ثني الأطراف (تقنيش) أما الحديد العادي غير المبروم فيضاف إلى الطول 2 قطر الحديد.

3- قص الحديد:

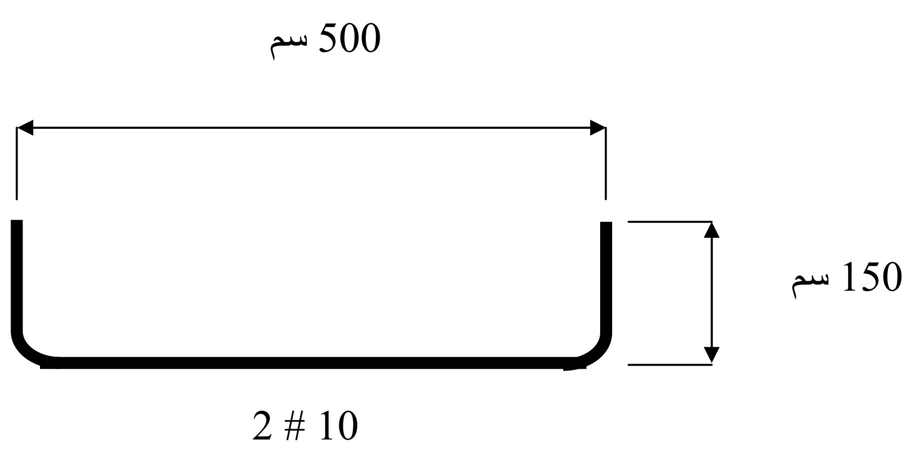
بعد تحديد الطول يتم قص الأسياخ ، بالنسبة لقطر 12 ملم تستخدم آلة قص الحديد اليدوية، وأما قطر 8 ملم فيستخدم مقص الحديد .

4- التأكد من الطول:

بعد الانتهاء من قص أسياخ الجديد يتم التأكد من الطول بواسطة المتر.

التدريب الأول : قص حديد التسليح على أطوال محددة كما في الرسم

جميع الأبعاد بالسنتيمتر



الغرض من التدريب :

- كيفية ثني حديد التسليح على زاوية قائمة .
- كيفية استعمال ماكينة ثني الحديد .

الخامات المستعملة :

- سيخ حديد قطر 10 ملم .

الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص حديد يدوية .
- آلة ثني يدوية و طاولة ثني .

خطوات العمل :

- قياس طول الحديد .
- قص الحديد.
- تحديد مكان الثني.
- ثني الحديد .
- التأكد من الطول .

1- حساب طول الحديد :

يتوقف حساب نوع السيخ على الآلة المستخدمة في ثني الحديد لأن قطرها له علاقة في حساب الطول وفي هذا التمرين فرضنا أن طول قطر الآلة 40 ملم .

مقدار الاستطالة = قطر الآلة + 2 قطر الحديد – مقدار السحب

مقدار السحب = ((قطر الآلة + قطر الحديد × زاوية الثني) ÷ 360 درجة)× ط

= ((40 + 10 × 90) ÷ 360 درجة) × 3.14

= 39.27 ملم ~ 39 ملم .

مقدار الاستطالة = 40 + 2 × 10 – 39

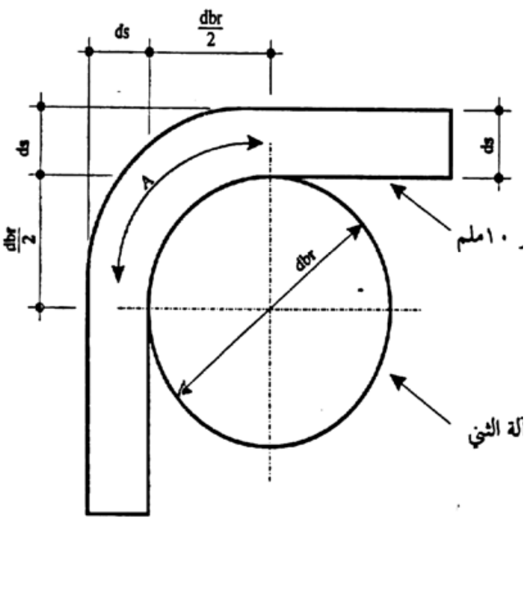
= 21 ملم أو 2.1 سم

طول السيخ = 15 + 50 + 15 = 80 سم .

الطول الفعلي = طول الحديد – 2 (مقدار الاستطالة)

= 80 – 2 × 2.1

= 75.8 سم .



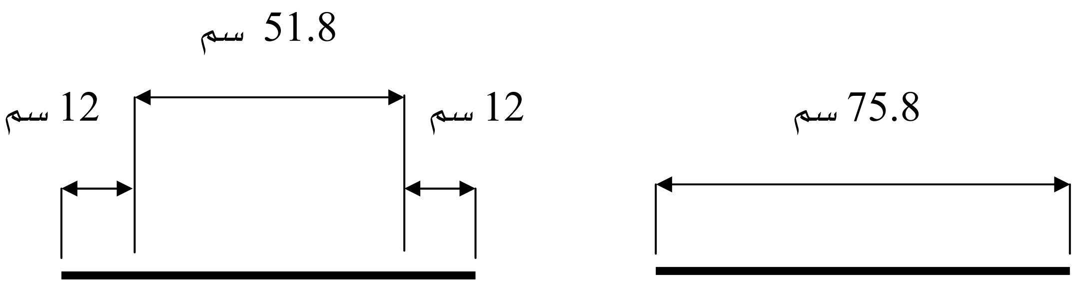
A = مقدار السحب

dbr = قطر آلة الثني

ds = قطر الحديد

2- قص الحديد :

يقاس بالمتر من نهاية السيخ طول 75.8 سم ويعلم بالطباشير ويقص بآلة القص اليدوي



2#10   10#2

3- تحديد مكان الثني :

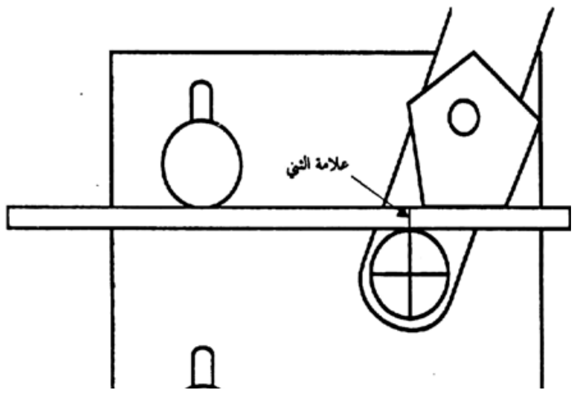
يتم حساب مكان الثني من القانون التالي :

مكان الثني = طول الثني – نصف قطر الآلة – قطر الحديد

= 15 – 2 – 1 = 12 سم .

4- ثني الحديد :

يوضع الحديد على الآلة بحيث تكون العلامة مقابل منتصف قطر الآلة .

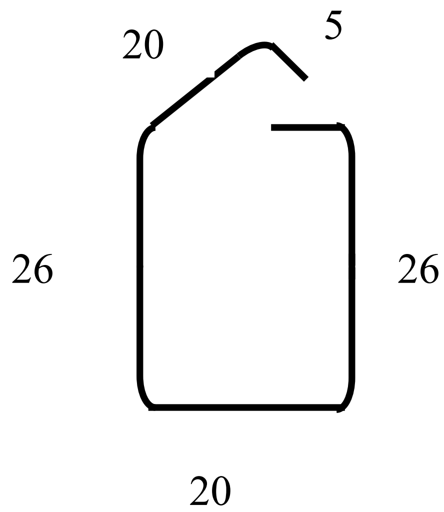


5- التأكد من المقاسات :

يتم التأكد من المقاسات بواسطة المتر .

التدريب الثاني : عمل الكانات بالشكل الموضح بالرسم

جميع الأبعاد بالسنتيمتر



الغرض من التدريب :

- كيفية تجهيز الكانات بأطوال محددة .

الخامات المستعملة :

- سيخ حديد قطر 8 ملم .

الأدوات المستعملة:

- متر، قلم أو طباشير.
- آلة ثني يدوية.
- آلة ثني الحديد ذات أقطار صغيرة.
- آلة قص الحديد
- طاولة ثني .

خطوات العمل :

- قياس طول الحديد .
- تحديد مكان الثني .
- قص الحديد.
- ثني الحديد .
- التأكد من الطول .

1- حساب طول الحديد :

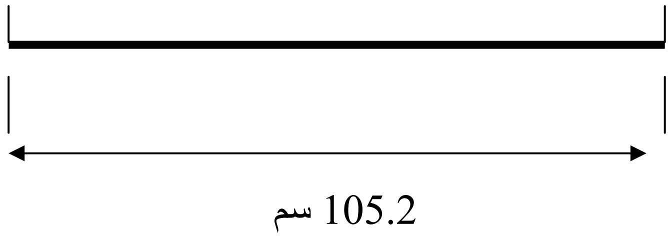
عند استخدام آلة ثني الحديد ذات الأقطار الصغيرة يضاف إلى طول المقطع قطر الحديد المستخدم .

الطول = (5 × 2 + (20.8 × 2)

= 105.2 سم .

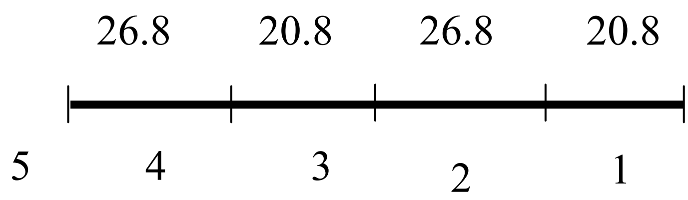
2- قص الحديد :

يقاس بالمتر من نهاية السيخ طول 105.2سم ويعلم بالطباشير ويقص بآلة القص اليدوية .



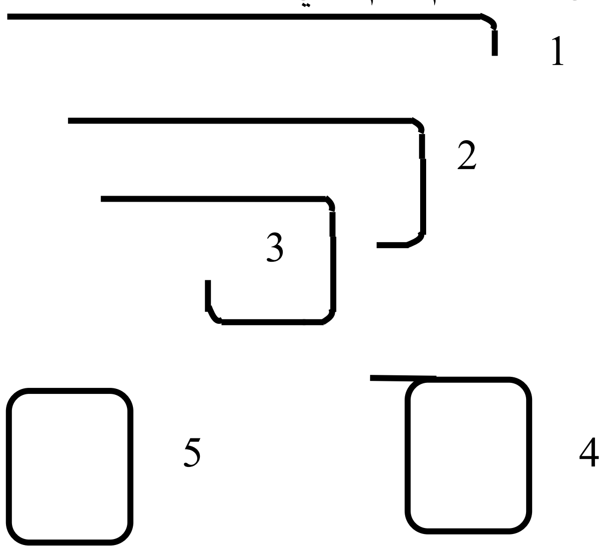
3- تحديد مكان ثني الحديد

توضع الثلاث أسياخ بجانب بعض على طاولة ويعلم عليه مكان الثني .



4- ثني الحديد:

يوجد في ذراع الآلة حاجزين للمقاسات يثبت الحاجز الأول على مقاس 20.8 سم والثاني على 26.8 سم ويتم الثني.

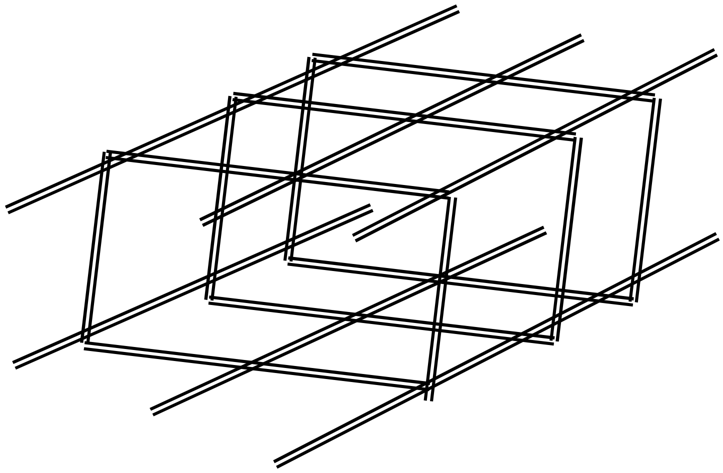


خطوات ثني الحديد

5- التأكد من المقاسات :

يتم التأكد من المقاسات بواسطة المتر.

التدريب الثالث : تربيط الحديد بالشكل المطلوب



الغرض من التدريب :

- كيفية تجميع الحديد والكانات .
- كيفية استخدام سلك الرباط في ربط الحديد .

الخامات المستعملة :

- 6 أسياخ قطر 10 ملم بطول 60سم .
- 3 كانات قطر 8 ملم (التمرين السابق) .

الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد .
- سلك رباط .
- حامل .
- كماشة ربط.

خطوات العمل :

1- قص الحديد.
2- تحديد أماكن الكانات .
3- تربيط الحديد .
4- التأكد من الطول .

1- قص الحديد :

قص أسياخ الحديد بعدد 6 قطر 10 ملم بطول 60سم .

2- تحديد أماكن الكانات :

توضع الأسياخ مع بعض ويحدد عليها أماكن الكانات حسب المقاسات .

3- تربيط الحديد :

لتربيط الحديد مع بعض يوجد ثلاث طرق وهي :

الطريقة الأولى :

- عمل زاوية بسلك الربط .
- إدخال الحديد في زاوية سلك الربط .
- جمع طرفي سلك الربط بواسطة كماشة الربط .
- برم طرفي سلك الربط حتى يتماسك الحديد .

ملاحظة :

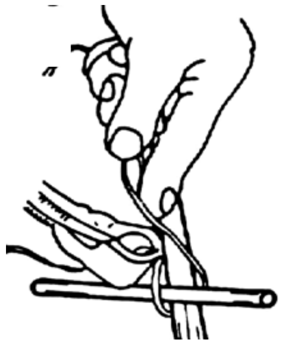
برم طرفي سلك الربط يكون ببطء حتى لا ينقطع السلك .



الخطوة الأولى



الخطوة الثانية



الخطوة الثالثة



الخطوة الرابعة

الطريقة الثانية :

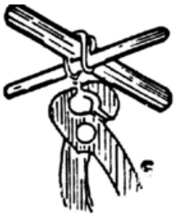
- عمل زاوية بسلك الربط .
- إدخال الحديد في زاوية سلك الربط .
- ثني سلك الربط إلى الأسفل من فوق الحديد .
- سحب طرف السلك من الجهة الأخرى من تحت الحديد إلى أعلى .
- جمع طرفي السلك مع بعض وبرمهما بواسطة كماشة الربط .









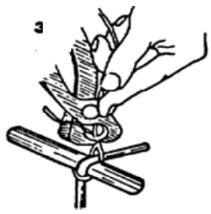


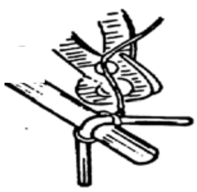
الطريقة الثالثة :

- عمل زاوية بسلك الربط .
- وضع زاوية السلك الحديد من الأعلى وسحب طرف السلك إلى الخارج . .
- ثني سلك الربط إلى الأسفل من فوق الحديد .
- سحب الطرف الآخر من سلك الربط إلى الخارج
- من الجهة الثانية وجمعهما مع بعض بواسطة كماشة الربط .
- برم طرفي سلك الربط بواسطة كماشة الربط .





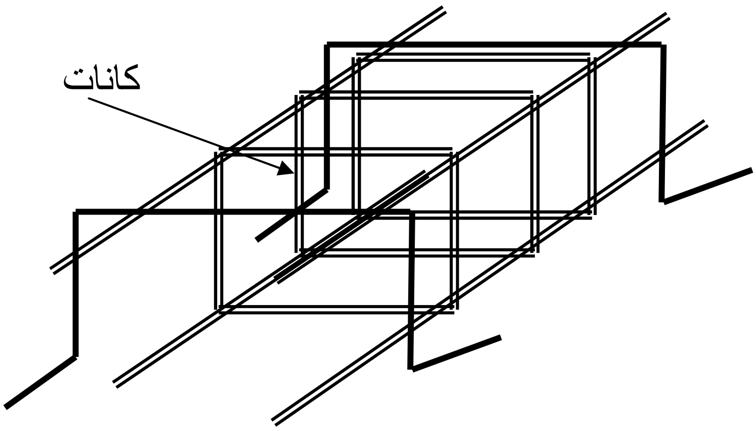




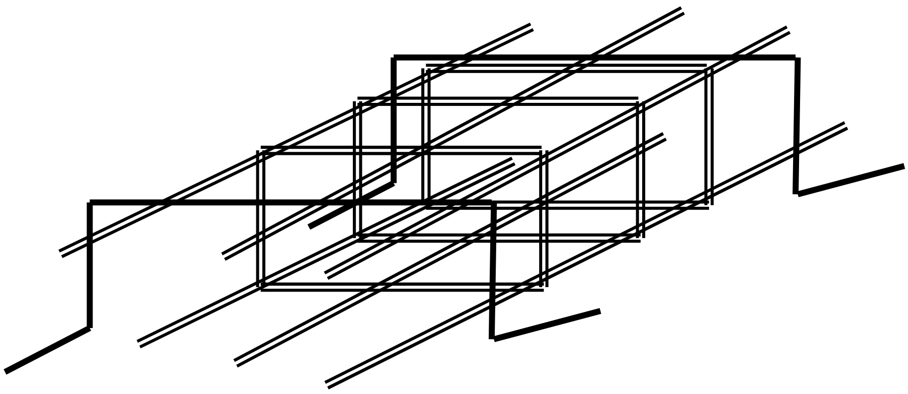
وفي هذا التمرين نستخدم الطريقة الثالثة في ربط أسياخ الحديد التي في زاوية الكانات ويمكن استخدام إحدى الطريقتين الأولى أو الثانية في ربط أسياخ الحديد التي في منتصف الكانات.

تجميع التمرين

- إدخال الكانات في سيخين ووضعهما على الحامل .
- توزيع الكانات حسب المقاسات وتربيط الأركان .
- إدخال السيخين السفلي داخل الكانات وربطهما في الركن السفلي .
- تحديد مكان أسياخ المنتصف على الكانات وربطهما .



إدخال السيخين السفلي والعلوي
وربطهما بالكانات



التأكد من المقاسات :

بعد الانتهاء من تربيط أسياخ الحديد مع الكانات يتم التأكد من المقاسات بواسطة المتر .

نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب
بعد الانتهاء من التدريب على مقدمة في ورشة النجارة والحدادة المسلحة ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.
اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : مقدمة في ورشة النجارة والحدادة المسلحة

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كليا
.1					
.2					
.3					
.4					
.5					
.6					
.7					
.8					

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

الوحدة الثانية

ورشة النجارة والحدادة المسلحة

الوحدة الثانية : ورشة النجارة والحدادة المسلحة

الجدارة :

يتعرف المتدرب في هذه الوحدة على أعمال النجارة المسلحة والحدادة المسلحة.

الأهداف :

- عند الانتهاء من هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:
- أن يقرأ الرسوم التنفيذية.
- أن يعمل الشدات الخشبية لجميع مراحل تنفيذ البناء.
- أن يعمل الحدادة المسلحة لجميع مراحل التنفيذ
- أن يستلم الموقع.

مستوى الأداء المطلوب :

إتقان المتدرب لهذه الوحدة بنسبة لا تقل عن 95 ٪ .

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة :

84 ساعة تدريبية

متطلبات الجدارة :

أن يستطيع المتدرب عمل شدات خشبية للعناصر الإنشائية الرئيسية في المنشأة مع الحدادة المسلحة لهذه العناصر مع استطاعة المتدرب قراءة الرسومات التنفيذية للمنشأة

ورشة النجارة والحدادة المسلحة

مقدمة :

تعرف الشدّات الخشبية بأنها هياكل خشبية مؤقتة لصب الخرسانة وتشكيلها بالشكل والحجم المطلوب وحملها حتى تتصلّد وتستطيع حمل نفسها. ومن الأهمية أن تكون الشدة غير مكلفة في عملها حتى لا تكون عبئاً ثقيلاً على تكاليف الخرسانة المصنعة، كما يجب أن تكون الشدة سهلة التركيب سريعة الفك .

وتتكون الشدات الخشبية عموماً من عنصرين رئيسين هما :

1- الفورمة أو القالب: وهي التي تصب فيها الخرسانة لتشكيلها.
2- عناصر التحميل المؤقت: وهي العناصر الخشبية أو المعدنية التي تحمل فورمة الخرسانة مؤقتا لحين صبها وتشكيلها حتى مرحلة التصلّد المناسبة.

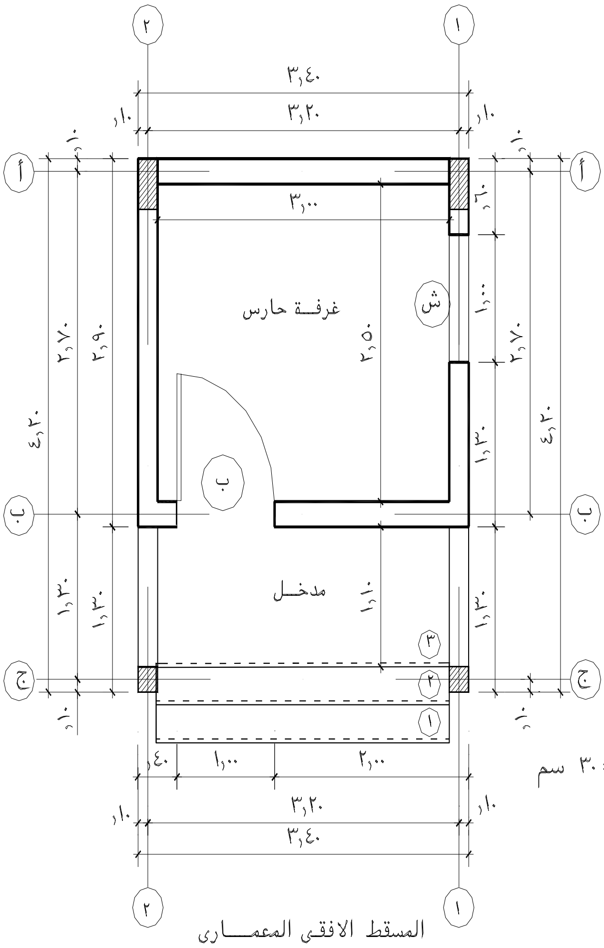
وعلى هذا جاءت هذه الوحدة لتلقي الضوء على :

- تجهيز مستندات المشروع .
- إعداد البرنامج الزمني للأعمال المطلوبة .
- إعداد الموقع وتوقيع المبنى .
- كيفية تنفيذ الشدات الخشبية وأعمال الحدادة المسلحة للعناصر الرئيسة للمبنى وهي (القواعد – الميدات – الأعمدة)

وقد راعينا فيها ما يأتي :

- **الشمول** : حيث شملت الوحدة أعمال جميع العناصر المكونة للهيكل الخرساني .
- **التنوع** : حيث اشتملت الوحدة على القواعد المربعة والمستطيلة والكمرات والميدات بسيطة التسليح والمحتوية على مكسح والأعمدة المربعة والمستطيلة
- **البساطة** : حيث تم اختيار تمرين بسيط في أبعاده دون الإخلال بالجوهر وذلك ليتناسب مع المرحلة السنية المستهدفة والوقت والمكان المتاح للتنفيذ .

الرسومات التنفيذية :



جدول الفتحات

نموذج	أبعاد		ارتفاع الجلسة
	عرض	ارتفاع	
ب ١	١,٠٠	٢,٢٠	
ب ٢	١,٠٠	١,٠٠	١,٢٠

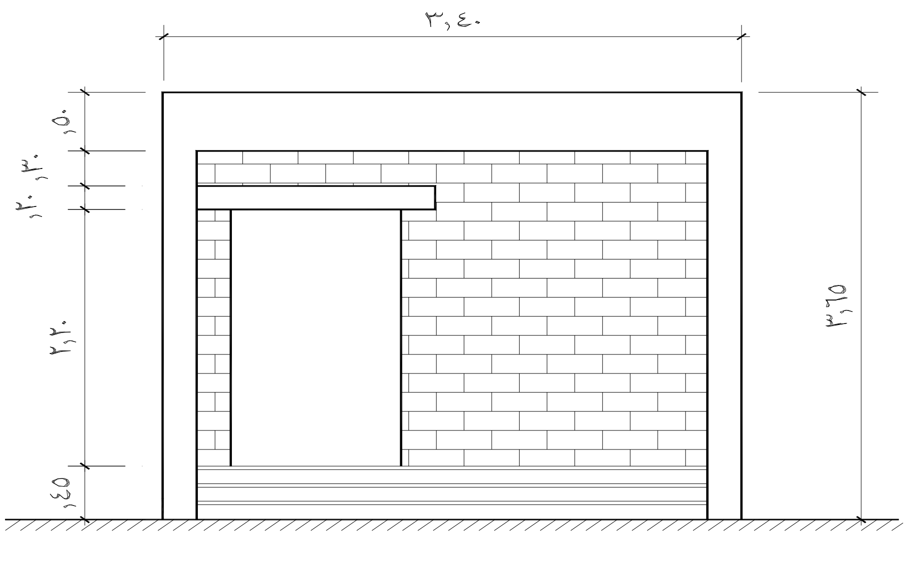
ملاحظات معمارية

١- جميع الابعاد بالمتر مالم يذكر خلاف ذلك .

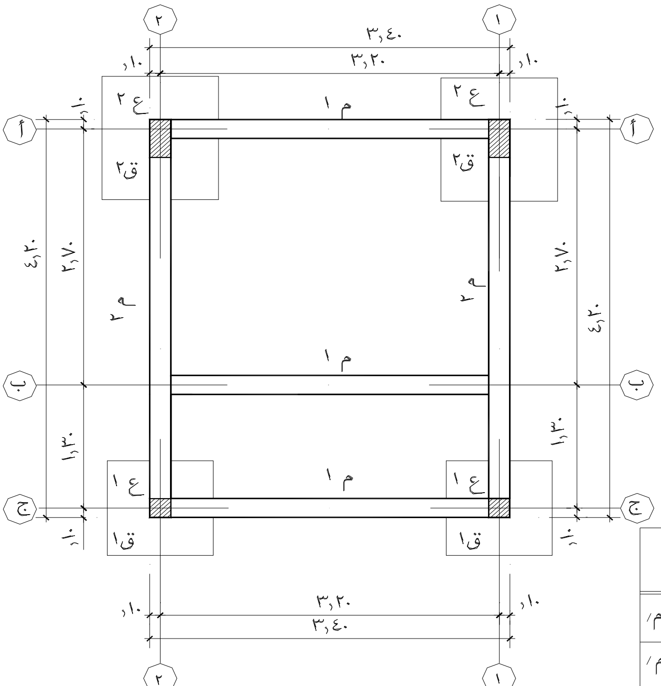
٢- جميع حوائط المبنى بسمك ٢٠ سم.

٣- ارتفاع القائمة لدرج السلالم= ١٥ سم وعرض النائمة= ٣٠ سم

٤- منسوب أرضية الدور الارضى +٤٥, متر



الواجهة الامامية



المسقط الافقى للاساسات

جدول القواعد

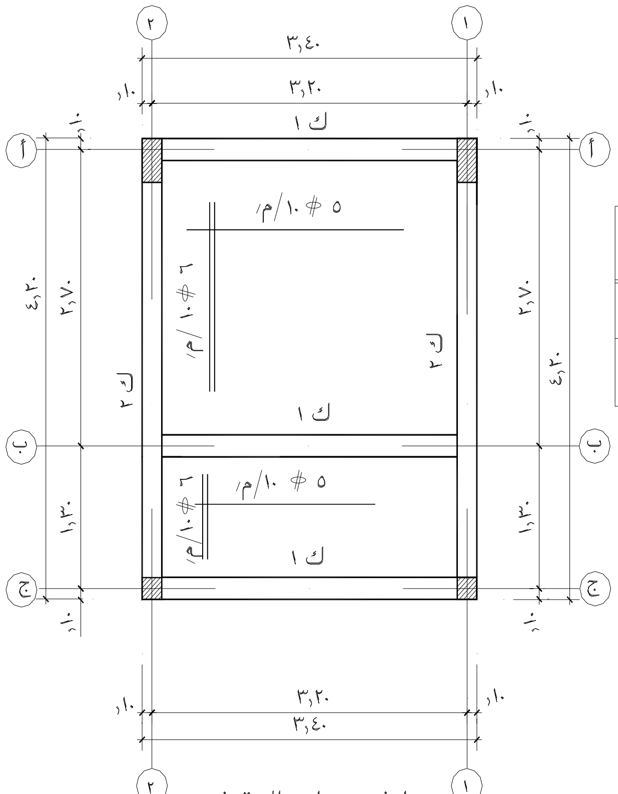
نموذج	خرسانة مسلحة			تسليح	
	طول	عرض	ارتفاع	فرش (قصير)	غطا (طويل)
ق ١	١٫٠٠	١٫٠٠	٫٤٠	٦ # ١٢	٦ # ١٢
ق ٢	١٫٣٠	١٫١٠	٠٫٤٠	٨ # ١٢	٧ # ١٢

جدول الاعمدة

نموذج	أبعاد		تسليح	
	طول	عرض	طولى	كانات
ع ١	٫٢٠	٫٢٠	٤ # ١٢	٥ # ٨/م
ع ٢	٫٤٠	٫٢٠	٦ # ١٢	٥ # ٨/م

جدول الميدات

نموذج	أبعاد		تسليح سفلى		تسليح علوى	كانات
	عرض	ارتفاع	عدل	مكسح		
م ١	٫٢٠	٫٤٠	٣ # ١٢	——	٣ # ١٢	٥ # ٨/م
م ٢	٫٢٠	٫٤٠	٢ # ١٢	٢ # ١٢	٢ # ١٢	٥ # ٨/م



انشـائى السقف

جدول الكمرات

نموذج	أبعاد		تسليح سفلى		تسليح علوى	كانات
	عرض	ارتفاع	عدل	مكسح		
ك ١	٫٢٠	٫٤٠	٣ # ١٢	——	٣ # ١٢	٥ # ٨/م
ك ٢	٫٢٠	٫٤٠	٢ # ١٢	٢ # ١٢	٢ # ١٢	٥ # ٨/م

سمك بلاطات السقف ١٠ سم مالم يذكر خلاف ذلك

مراحل تنفيذ المشروع حسب الرسومات التنفيذية

أولاً : إعداد الموقع وتوقيع المبنى

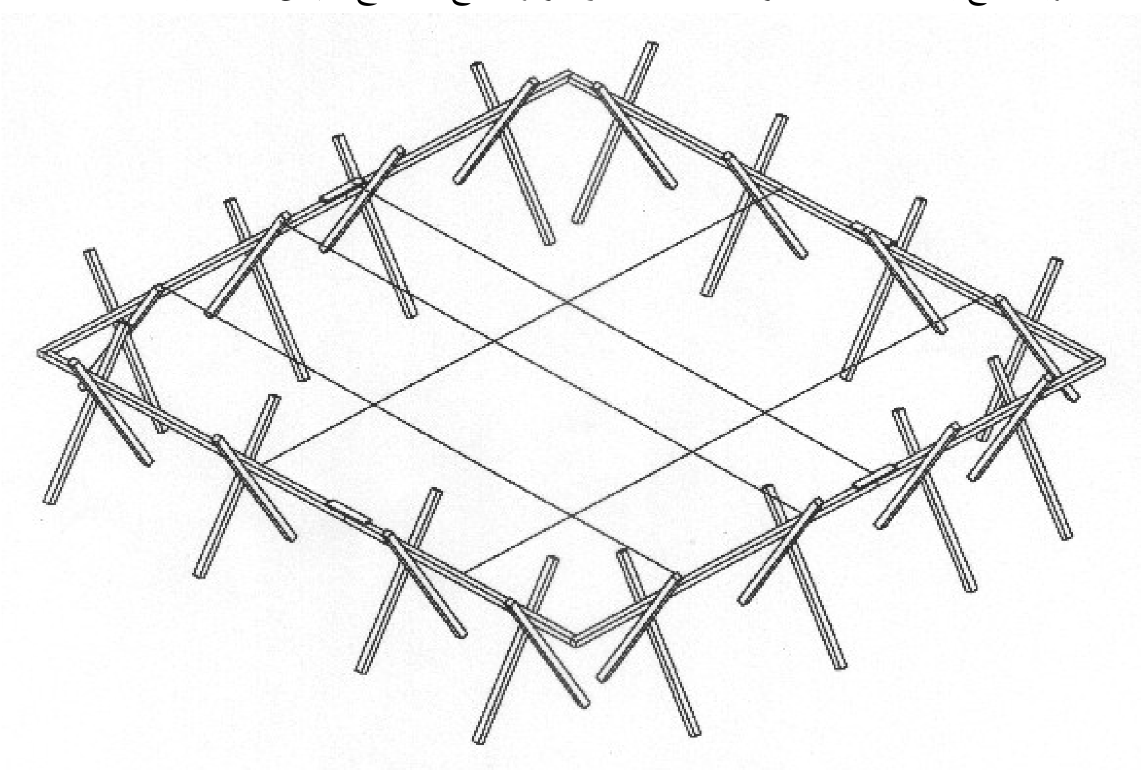
ثانياً : تنفيذ الهيكل الخرساني

أولاً : إعداد الموقع وتوقيع المبنى

بعد استلام المقاول الموقع من المالك يقوم بإعداد الموقع لتنفيذ المبنى بما في ذلك تجهيز مكتب الإشراف ومخازن المواد الأولية وتأمين مصادر المياه و إعاشة العمال وكذلك تهيئة موقع المبنى للتشييد ثم يبدأ أولى خطوات التنفيذ وهي توقيع المبنى حسب الرسومات المتعاقد عليها ويتم ذلك على مراحل كالآتي:

1- يحدد منسوباً على الأرض يسمى (روبير) حتى يمكن مناسيب الدور الأرضي للمبنى والطرقات والممرّات وكذلك تحدد كميات الحفر والردم المقترحة لتسوية أرض الموقع .

2- يتم عمل خنزيرة (تحويطة) حول المبنى من مرابيع (عروق خشب 3×3 أو4×4 بوصة) تربط مع بعضها في خطوط مستقيمة ومتوازنة مع أضلاع المبنى كما بالشكل :



الشروط الواجب مراعاتها في الخنزيرة :

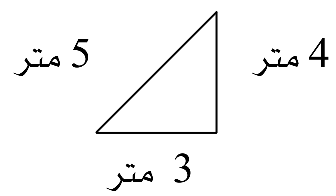
1- تبعد أضلاع الخنزيرة عن أضلاع المبنى المراد إنشائه مسافة لا تقل عن 1,00متر .

2- ارتفاع الخنزيرة يجب ألا يزيد عن 1,50 متر من منسوب سطح الأرض الطبيعية

3- تثبت الخنزيرة بالأرض بواسطة أوتاد (خوابير) موزعة على مسافات لا تزيد عن 1,50 متر حتى لا تخرج من مكانها أثناء التنفيذ .

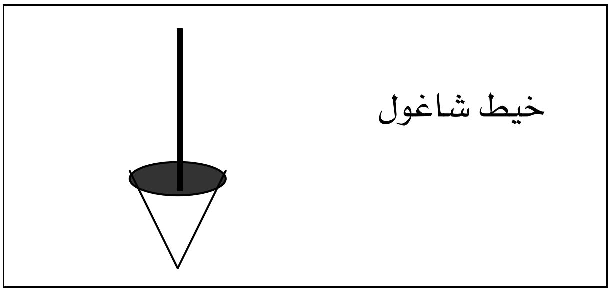
4- يجب أن يكون وجه الخنزيرة مستوى تماماً وعلى مستوى مائي واحد وذلك باستخدام ميزان الخرطوم المائي أو بجهاز الميزان المساحي.

5- زوايا الخنزيرة لابد أن تكون قائمة (وذلك بقياس مسافة 3.0متر على أحد الأضلاع وقياس 4.0متر على الضلع المجاور له وشد الخيط بين هاتين النقطتين وقياس طول الخيط لابد أن يكون 5.0متر) .



6- تحدد على الخنزيرة محاور الأعمدة حسب لوحة الأساسات بدق مسامير 6سم عند كل محور مع دق مسمارين متجاورين عند زوايا المبنى مع كتابة أسماء المحاور على الخنزيرة مع ملاحظة أن تراجع أبعاد هذه المحاور بالقياس بالشريط في اتجاهين متعاكسين .

7- تشد خيوط بين مسامير المحاور الموقعة على الخنزيرة (كل محور على الرسم يمثله خيط في الطبيعة) ومن تلاقي خيوط هذه المحاور وباستعمال خيط الشاغول الرأسي (البلبل) تحدد مراكز أعمدة المبنى .



8- بمعلومية المحاور ومراكز الأعمدة وأبعاد القواعد حسب نماذجها بلوحة الأساسات وحسب اتجاهات الأعمدة يمكن تحديد القواعد العادية على الأرض الطبيعية أو القواعد المسلحة على اللبشة المسلحة وذلك باستعمال مادة الجير على الأرض أو دهان الرش على الخرسانة العادية .

9- و لا تُفك الخنزيرة أو أي ضلع منها قبل صب الأعمدة.

يتم تشكيل لجان استلام لأعمال الخنزيرة وتخطيط القواعد بين المجموعات ورفع تقاريرها إلى مدرب الورشة حسب الشروط والمواصفات السابقة.

ثانياً: تنفيذ الهيكل الخرساني

وتشمل تلك المرحلة :

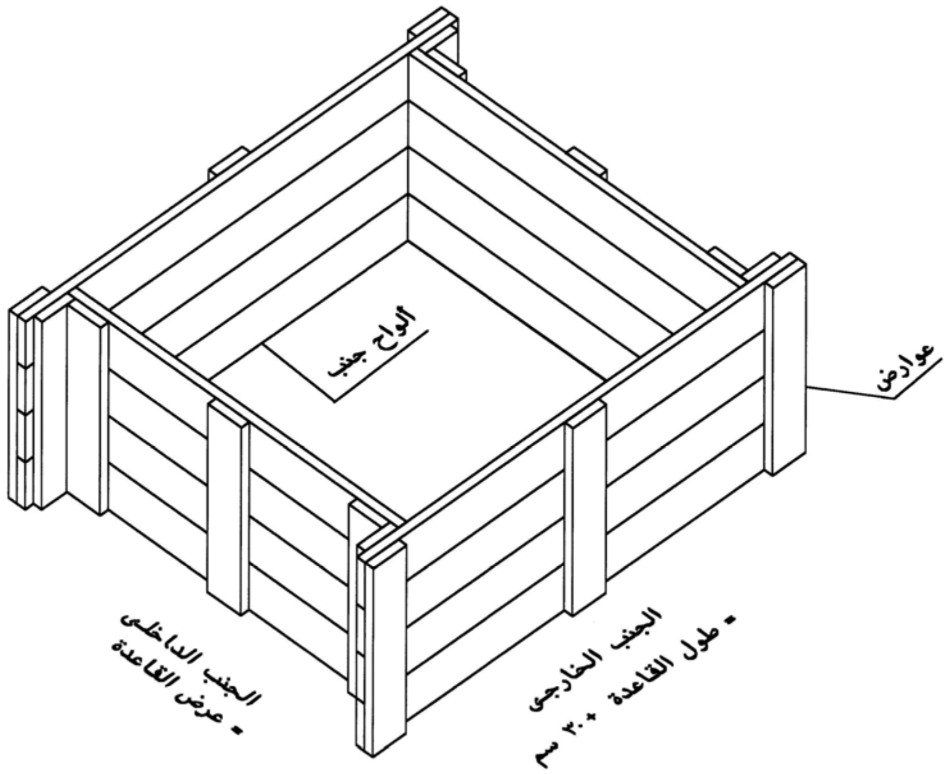
1- عمل الشدات الخشبية للقواعد .
2- تسليح القواعد .
3- عمل الشدات الخشبية للميدات .
4- تسليح الميدات .
5- عمل الشدة الخشبية للأعمدة .
6- تسليح الأعمدة .

أنواع الخشب المستخدم في الشدات :

نوع الخشب	الأبعـــــــــــاد			الاستخدامات
	سمك سم	عرض سم	طول متر	
لتزانة	2.5	10 ،12 ، 15	2 - 5	جوانبالقواعد- تجليد الأعمدة- جوانبوقيعان الكمرات- تطبيق السقف – بر ندات (أحيانا)
موسكي	5	10 ، 15	3 – 5	حطات وأحزمة الأعمدة- عرقات وتطاريح الكمرات – ألواح الزنق للقواعد- عرقات وتطاريح بلاطات السقف
عروق فلليري	7.5 ، 10	7.5 ، 10	3 - 6	قوائم- نهايز – مدادات
ألواح البونتي	5	20 ، 30	3 - 6	سقا يل –فرشات –سكة صب
كونتر ميلامين	2.5	122	2.44	جوانب الكمرات –تطبيق الأسقف
ألواح حبيبي	2.5	122	2.44	تطبيق السقف

أولاً : الشدّات الخشبية للقواعد

الشكل العام للشدّات الخشبية للقواعد



- ❖ تتكون الشدة الخشبية للقاعدة من أربعة جوانب كل جانبين متقابلين متساويين .
- ❖ يتكون كل جنب من ألواح جنب مثبتة مع بعضها بواسطة عوارض (ألواح ربط) .

تم تنفيذ النجارة المسلحة للقواعد حسب الجدول التالي :

جدول القواعد

نموذج	خرسانة مسلحة			تسليح	
	طول	عرض	ارتفاع	فرش (قصير)	غطا (طويل)
ق ١	١,٠٠	١,٠٠	,٤٠	٦ # ١٢	٦ # ١٢
ق ٢	١,٣٠	١,١٠	٠,٤٠	٨ # ١٢	٧ # ١٢

خطوات العمل :

أ- تجهيز الجنب الداخلي .

ب- تجهيز الجنب الخارجي .

ج- تجميع القاعدة .

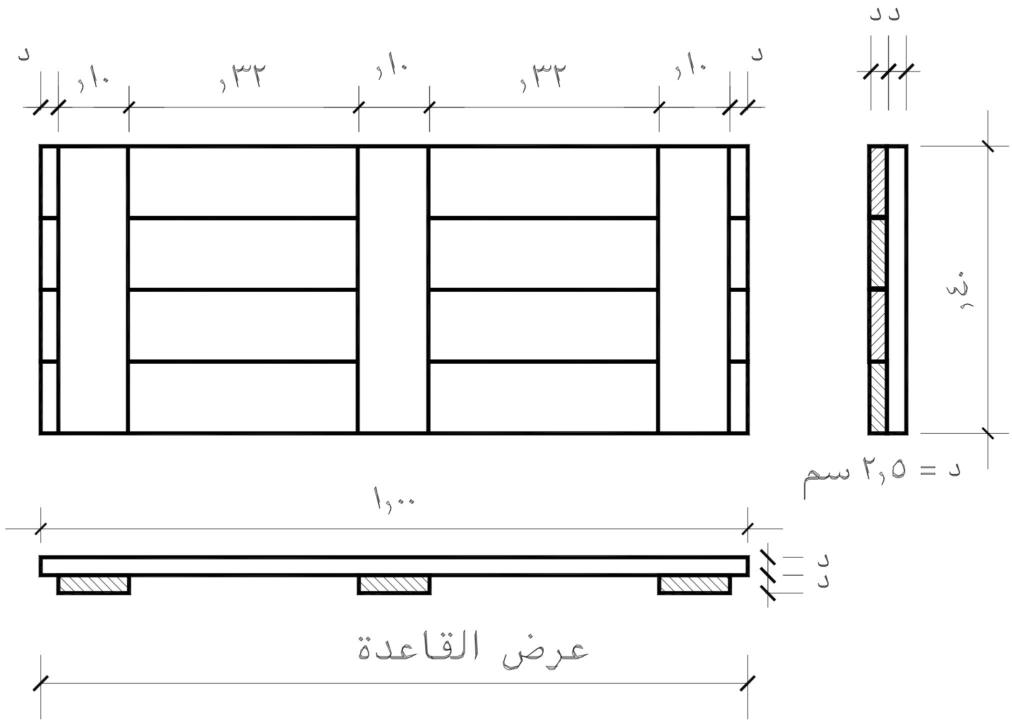
د- تقوية القاعدة .

الأدوات المستعملة :

1- متر.
2- قلم نجار .
3- زاوية نجار .
4- شاكوش مسلوب .
5- منشار سراق.
6- بنك نجاري .
7- عدد2 ملزمة بطول 50 سم .

الشدة الخشبية للقاعدة ق1

أ- الجنب الداخلي:



الخامات المطلوبة للجنب الداخلي :

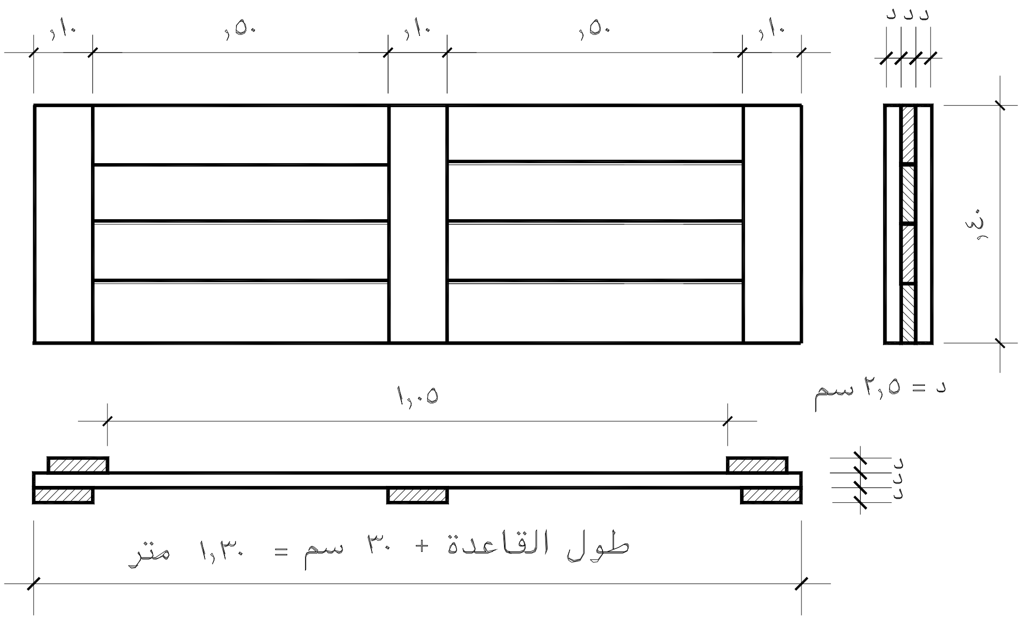
م	بيان الأعمال	نوع الخشب	قطاع الخشب	طول لوح الجنب	عدد الألواح
1	ألواح الجنب	لتزانة	10×2.5 سم	1.00 متر	4 × 2
2	العوارض (ألواح ربط)	لتزانة	10×2.5 سم	40 سم	3 × 2
3	ألواح زنق	لتزانة	10×2.5 سم	0.95 متر	2 ×2
4	شيكالات	لتزانة	10×2.5 سم	50 سم	3 ×2
5	دكم	لتزانة	10 ×2.5 سم	60 سم	3 × 2
6	مدادات	عروق فلليري	7.5 ×7.5 سم	1.80 متر	2 × 2

تجهيز الجنب الداخلي :

1- يتم تجميع ألواح الجنب على البنك النجاري وضغطها بالملزمة للتأكد من عرض الجنب =40 سم

2- يتم تحديد العوارض (ألواح الربط) وتثبيتها بالمسامير حسب الشكل السابق .

ب- الجنب الخارجي :



الخامات المطلوبة للجنب الخارجي:

م	بيـــان الأعـــــمال	نوع الخشب	قطاع الخشب	طول لوح الجنب	عدد الألواح
1	ألواح الجنب	لتزانة	10×2.5 سم	1.30 متر	4 × 2
2	العوارض (ألواح ربط)	لتزانة	10×2.5 سم	40 سم	5 × 2
3	ألواح زنق	لتزانة	10×2.5 سم	1.30 متر	2 ×2
4	شيكالات	لتزانة	10×2.5 سم	50 سم	3 ×2
5	دكم	لتزانة	10 ×2.5 سم	60 سم	3 × 2
6	مدادات	عروق فلليري	7.5 ×7.5 سم	2.10 متر	2 × 2

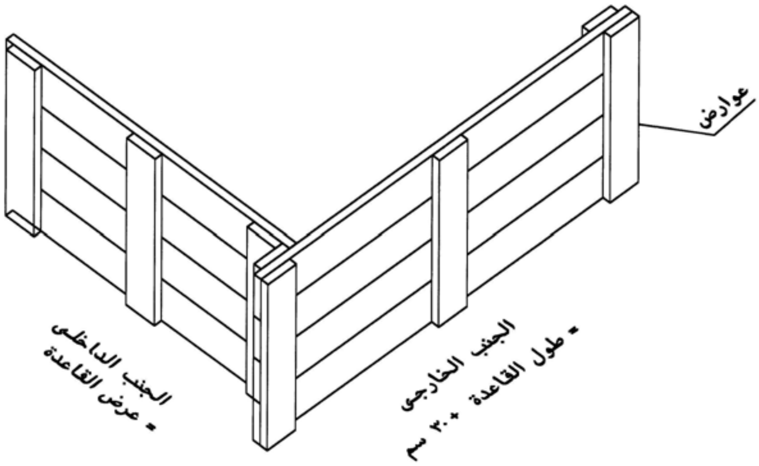
تجهيز الجنب الخارجي :

1- يتم تجميع ألواح الجنب حسب المقاسات بالجدول على البنك النجاري وضغطها بالملزمة للتأكد من عرض الجنب = 40 سم .

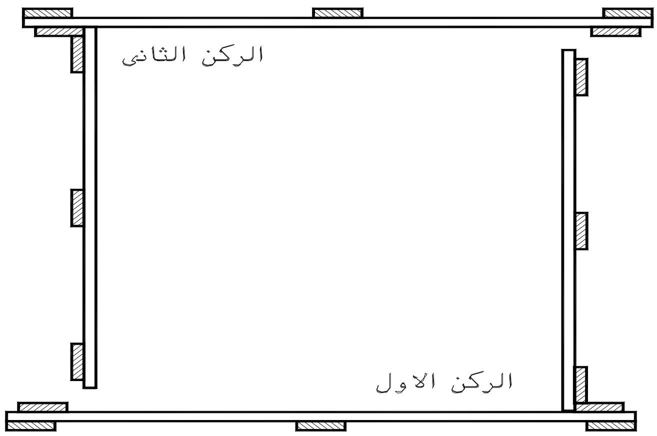
2- يتم تحديد أماكن العوارض (ألواح الربط) وتثبيتها بالمسامير حسب الشكل السابق .

ج- تجميع القاعدة:

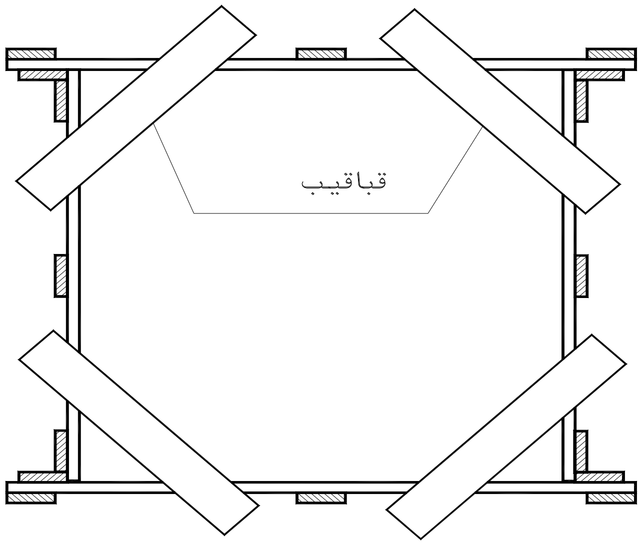
1- يثبت جنب داخلي وجنب خارجي ليكونا ركن القاعدة الأول ويكون التثبيت على زاوية قائمة مع المحافظة على الركن من عدم السقوط حتى يتم تجميع القاعدة.



2 يتم تثبيت الركن الثاني بنفس الخطوات السابقة .



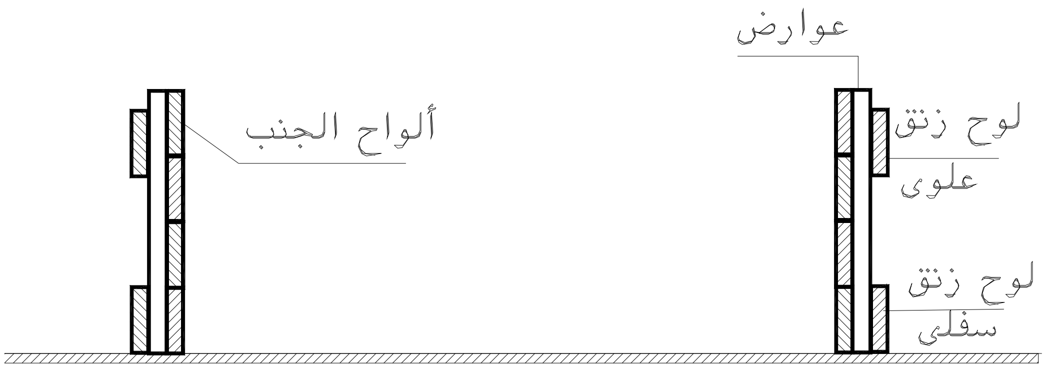
3 يتم تجميع أركان القاعدة الأول والثاني مع بعضهما لتتكون القاعدة مع المحافظة على الزوايا الأربعة قائمة والمحافظة على ذلك بتثبيت القباقيب على أركان القاعدة الأربعة.



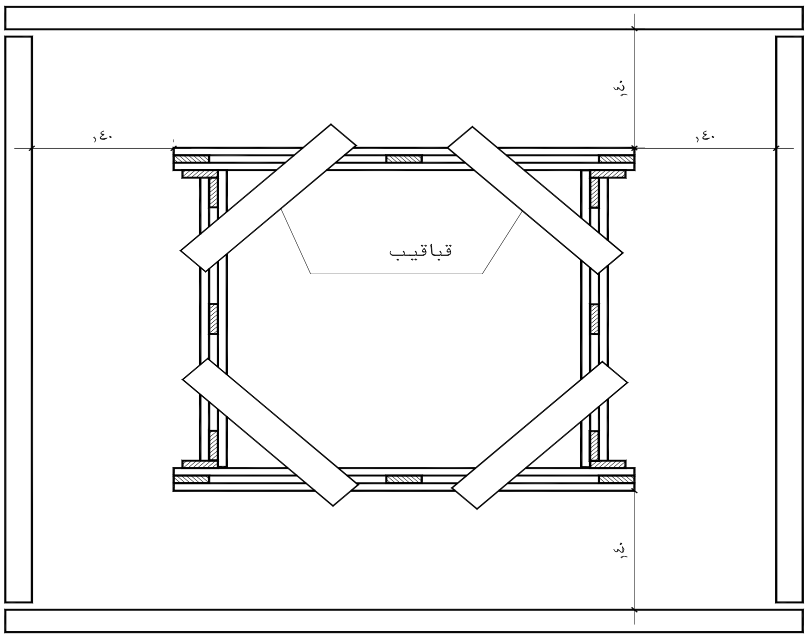
- يتم التأكد من الزوايا قائمة وذلك بقياس وتري القاعدة ولابد أن يكونا متساويين.
- بعد توطين القاعدة في مكانها يتم التأكد من أفقية السطح العلوي للقاعدة وذلك باستعمال ميزان الماء.

د- تقوية القاعدة :

1- يتم تثبيت ألواح الزنق السفلى مع أسفل الجنب و العليا تنخفض2.5 سم عن أعلى الجنب .

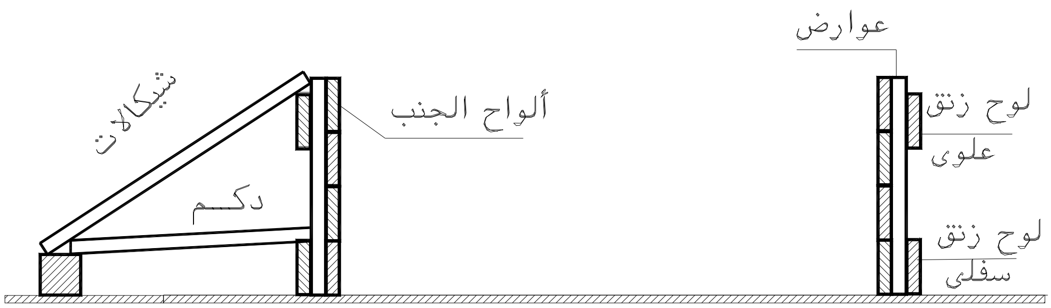


2- يتم وضع الإمدادات حول القاعدة لتكون إطاراً كما هو واضح بالشكل يبعد هذا الإطار عن حدود القاعدة الخارجية بمسافة حوالي 40 سم وتثبيت المدادات بالأرض بخوابير خشب أو أسياخ من الحديد .



3- يتم تثبيت الدكم الأفقية بين لوح الزنق السفلي والمداد (مع كل عارضة يثبت شيكال).

4- يتم تثبيت الشيكالات المائلة بين المداد ولوح الزنق العلوي (مع كل دكمة يوضع شيكال)



يجب ملاحظة زوايا القاعدة أثناء عملية التقوية والمحافظة عليها قائمة .

الشدة الخشبية للقاعدة ق2

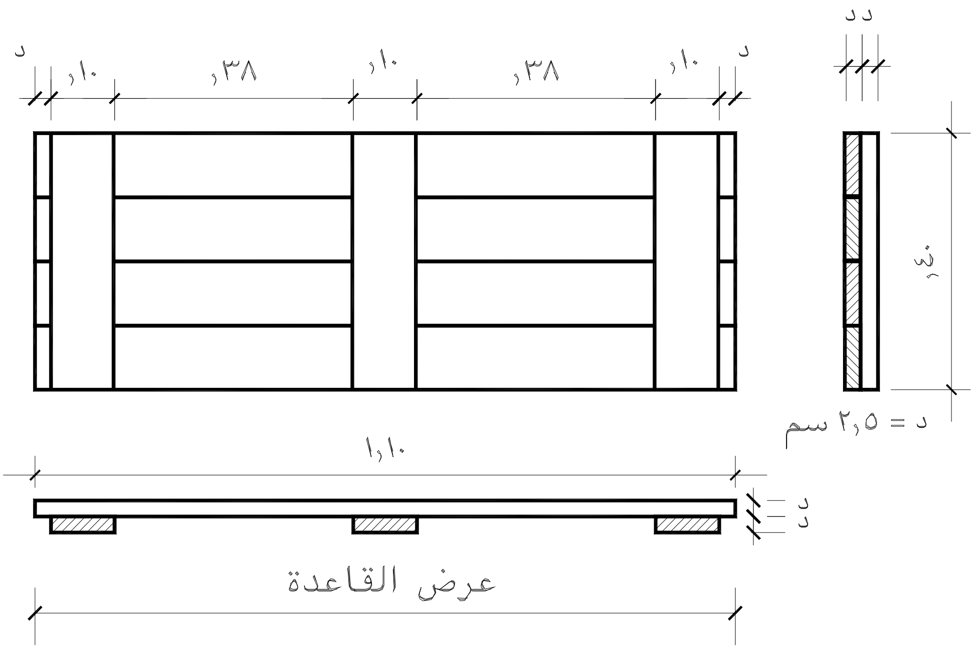
يتم تنفيذ الشدة الخشبية للقاعدة ق2 بنفس الخطوات السابقة مع اختلاف مقاسات الخشب وصندوق القاعدة وذلك حسب جدول القواعد بلوحة الأساسات .

الخامات المطلوبة للقاعدة ق2:

أ – الجنب الداخلي :

م	بـيـان الأعـــمـال	نوع الخشب	قطاع الخشب	طول لوح الجنب	عدد الألواح
1	ألواح الجنب	لتزانة	10×2.5 سم	1.10 متر	4 × 2
2	العوارض (ألواح ربط)	لتزانة	10×2.5 سم	40 سم	3 × 2
3	ألواح زنق	لتزانة	10×2.5 سم	1.05 متر	2 ×2
4	شيكالات	لتزانة	10×2.5 سم	50 سم	3 ×2
5	دكم	لتزانة	10 ×2.5 سم	60 سم	3 × 2
6	مدادات	عروق فلليري	7.5 ×7.5 سم	1.90 متر	2 × 2

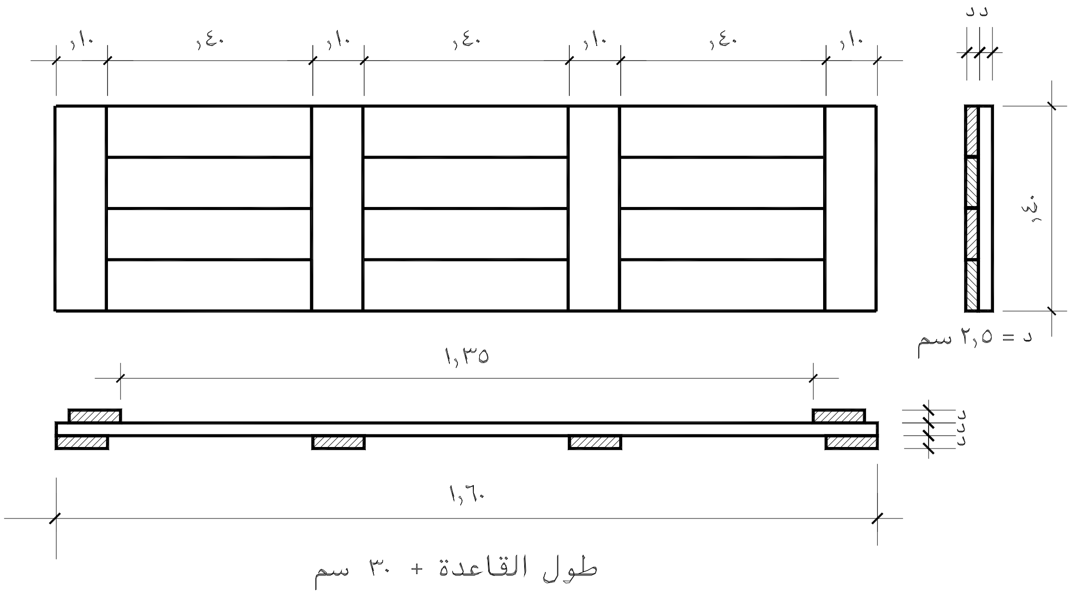
الجنب الداخلي للقاعدة ق2



ب – الجنب الخارجي :

م	بـــيان الأعـــــمال	نوع الخشب	قطاع الخشب	طول لوح الجنب	عدد الألواح
1	ألواح الجنب	لتزانة	10×2.5 سم	1.60 متر	4 × 2
2	العوارض (ألواح ربط)	لتزانة	10×2.5 سم	40 سم	6× 2
3	ألواح زنق	لتزانة	10×2.5 سم	1.60 متر	2 ×2
4	شيكالات	لتزانة	10×2.5 سم	50 سم	4 ×2
5	دكم	لتزانة	10 ×2.5 سم	60 سم	4 × 2
6	مدادات	عروق فلليري	7.5×7.5 سم	2.40 متر	2 × 2

الجنب الخارجي للقاعدة ق2



- ❖ يتم تجميع القاعدة بنفس الخطوات السابقة .
- ❖ يتم تقوية القاعدة بالدكم والشيكالات والمدادات الأرضية تماماً مثل الخطوات المتبعة بالقاعدة ق1 .

ثانياً : الحدادة المسلحة للقواعد

كيفية التعرف على أقطار الأسياخ بالموقع :

إذا لم تتوفر الخبرة الكافية في معرفة أقطار أسياخ الحديد بمجرد النظر فإننا نستخدم الكماشة والمتر في معرفة الأقطار وذلك بمسك السيخ بالكماشة وقياس المسافة بين فكيها .



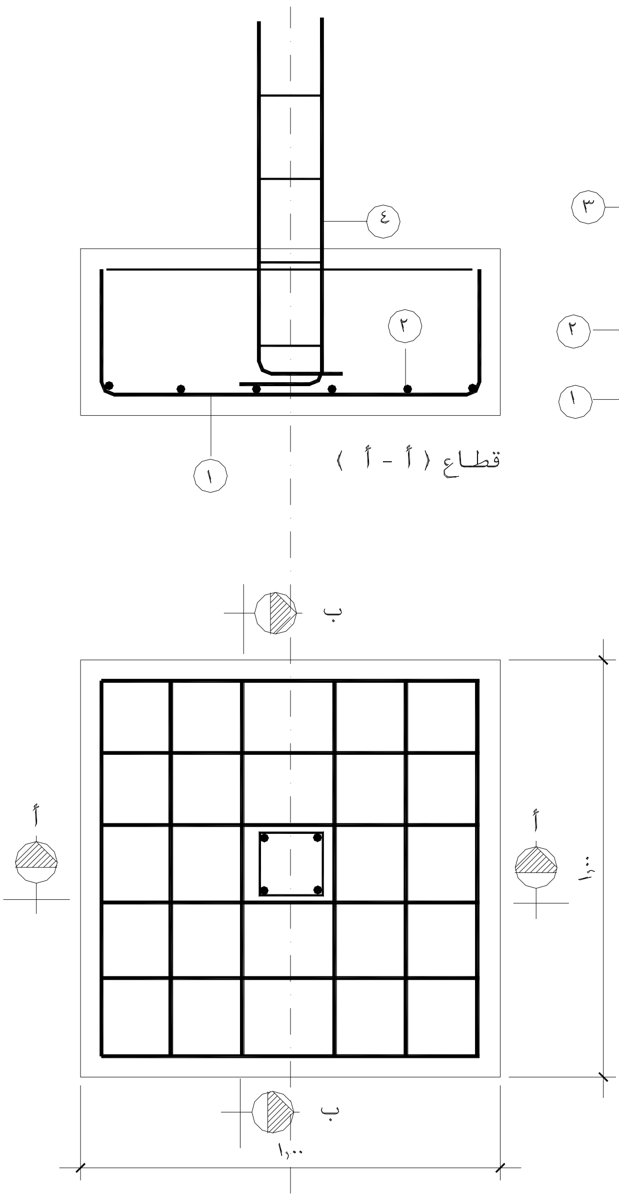
جدول القواعد

نموذج	خرسانة مسلحة			تسليح	
	طول	عرض	ارتفاع	فرش (قصير)	غطا (طويل)
ق ١	١,٠٠	١,٠٠	,٤٠	٦ # ١٢	٦ # ١٢
ق ٢	١,٣٠	١,١٠	٠,٤٠	٨ # ١٢	٧ # ١٢

جدول الاعمدة

نموذج	أبعاد		تسليح	
	طول	عرض	طولى	كانات
ع ١	,٢٠	,٢٠	٤ # ١٢	٥ # ٨/م
ع ٢	,٤٠	,٢٠	٦ # ١٢	٥ # ٨/م

تسليح القاعدة ق1



الخامات المطلوبة :

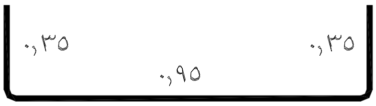
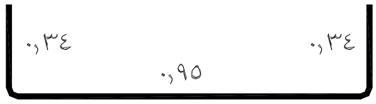
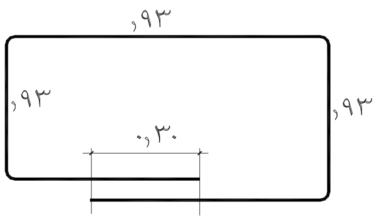
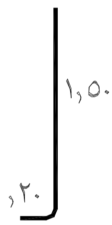
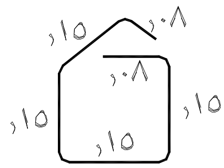
- أسياخ تسليح أقطار : 12 ,10 , 8 ملم .
- سلك رباط مقاس 22 .

الأدوات المستخدمة :

- مقص حديد أرضي .
- ماكينة ثني حديد .
- كماشة ربط أسلاك .
- متر .
- حامل لوضع الحديد أثناء الربط .
- طباشير .

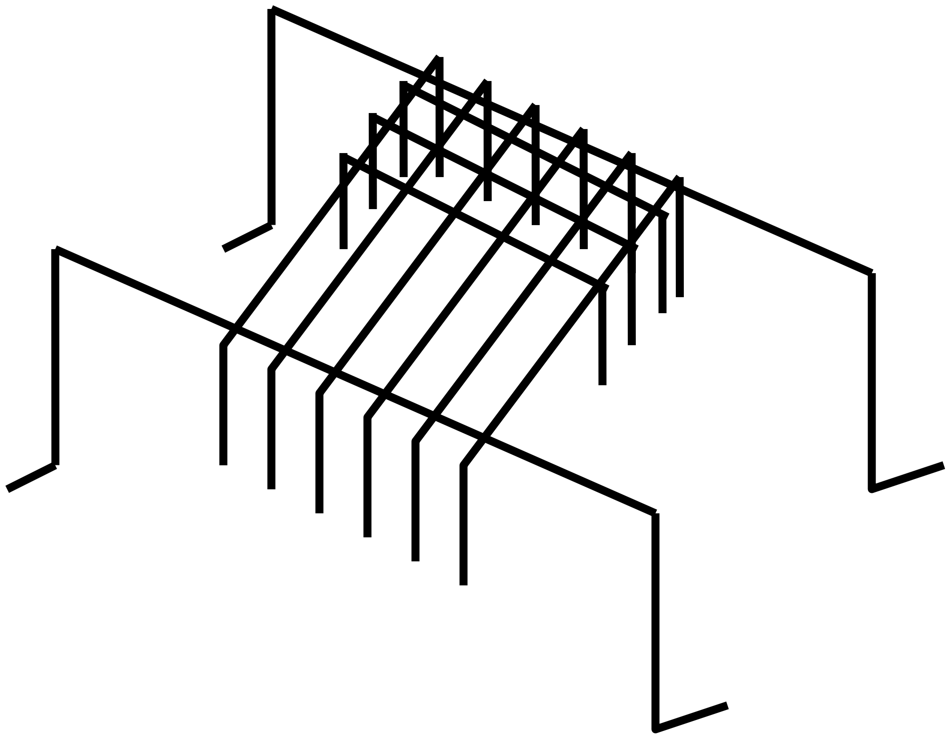
خطوات العمل :

1- يتم تجهيز وقص أسياخ الحديد حسب الأطوال الموضحة بالجدول التالي:

م	بيان الأعمال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	فرش القاعدة	12		1.65	6
2	غطاء القاعدة	12		1.63	6
3	طوق القاعدة	10		4.00	1
4	أشاير العمود	12		1.70	4
5	كانات	8		0.76	4

2- يتم ثني وتشكيل حديد القاعدة حسب الشكل الموجود بالجدول .

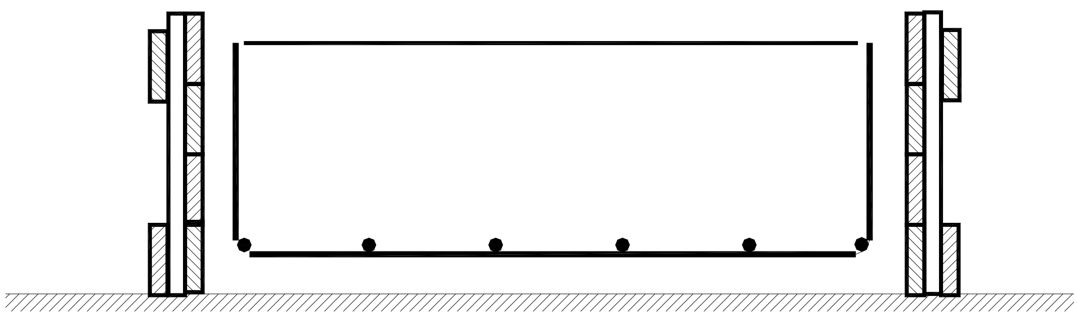
3- يتم وضع أسياخ البند 2 (غطاء القاعدة) على الحامل أولاً وتوزيعها حسب عرض القاعدة.



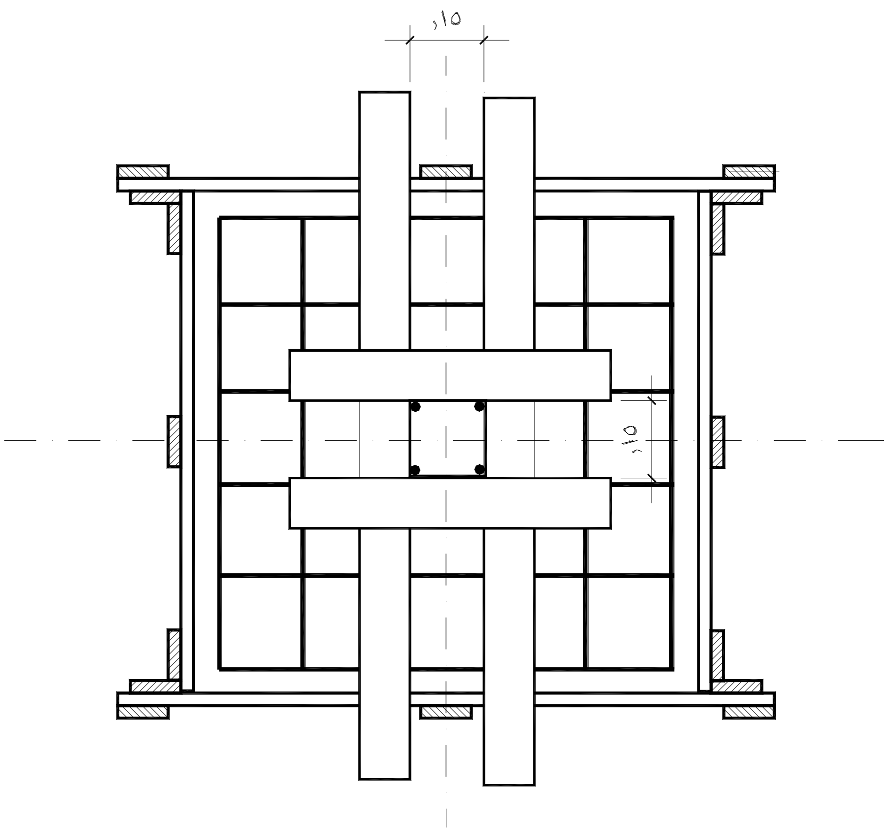
4- يتم وضع أسياخ البند (1) (فرش القاعدة) على حديد البند (2) وتوزيعها على حسب طول القاعدة .

5- يتم قلب القاعدة على الأرض ومن ثم تربيط سيخ البند (3) وتشكيل القاعدة.

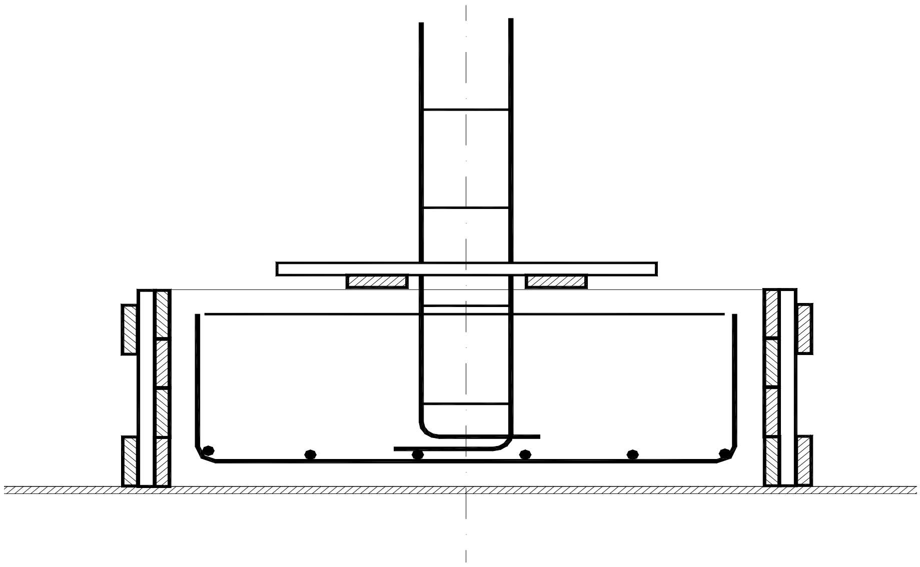
6- يتم توطين القاعدة المساحة داخل الفورمة الخشبية .



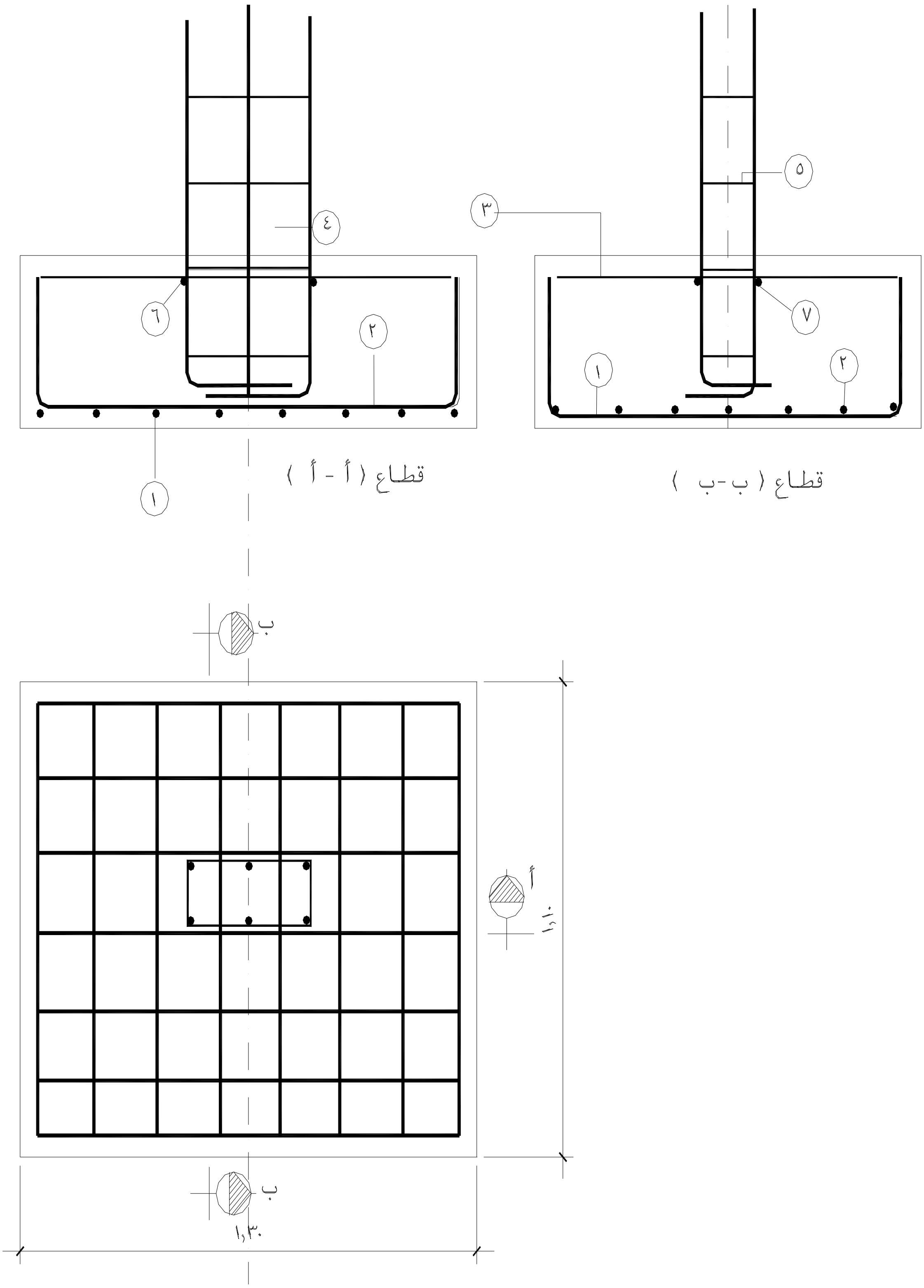
7- يتم تخطيط العمود حسب جدول الأعمدة بعمل إطار من اللتزانة كما هو واضح بالرسم تكون أبعاده من الداخل هي أبعاد كانة العمود مع ملاحظة موقع واتجاه العمود بالنسبة للمحاور.



8- يتم تربيط أشاير العمود والكانات داخل الحطّات ونهّو أعمال القاعدة .

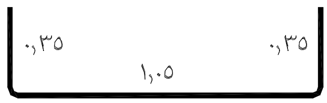
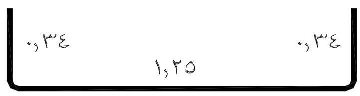
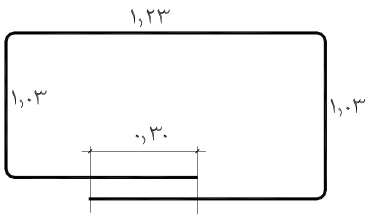
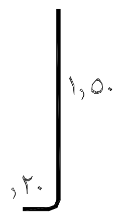
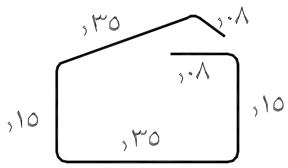
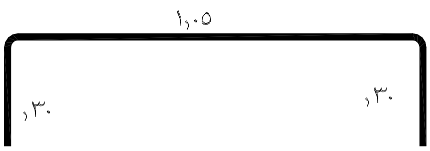
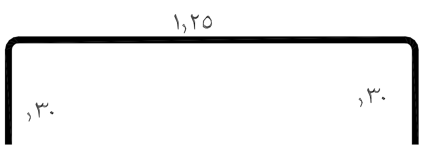


تسليح القاعدة ق2



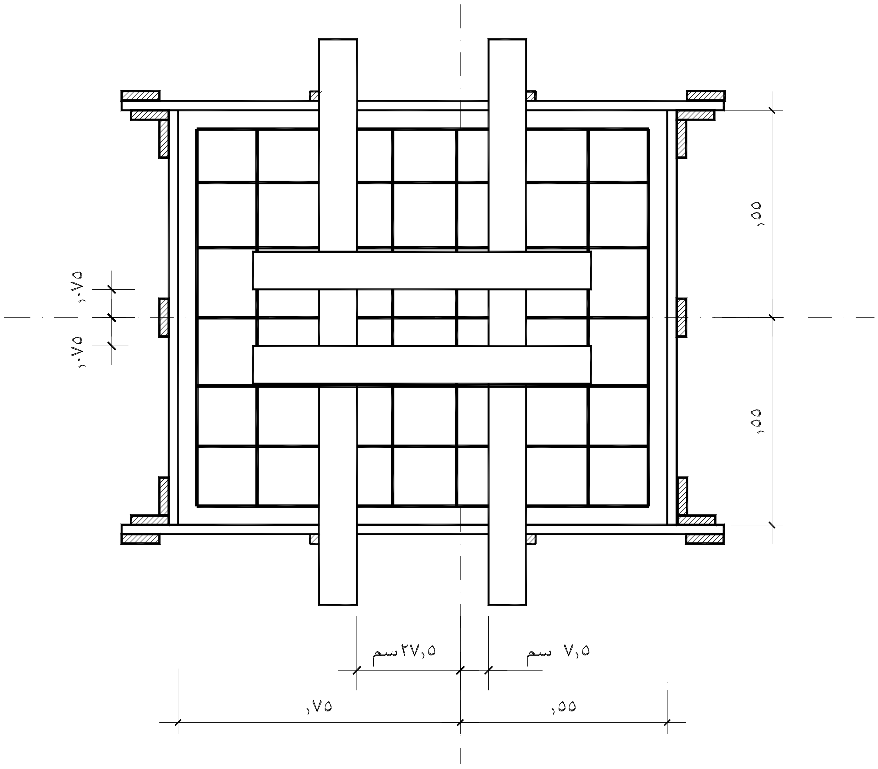
خطوات العمل :

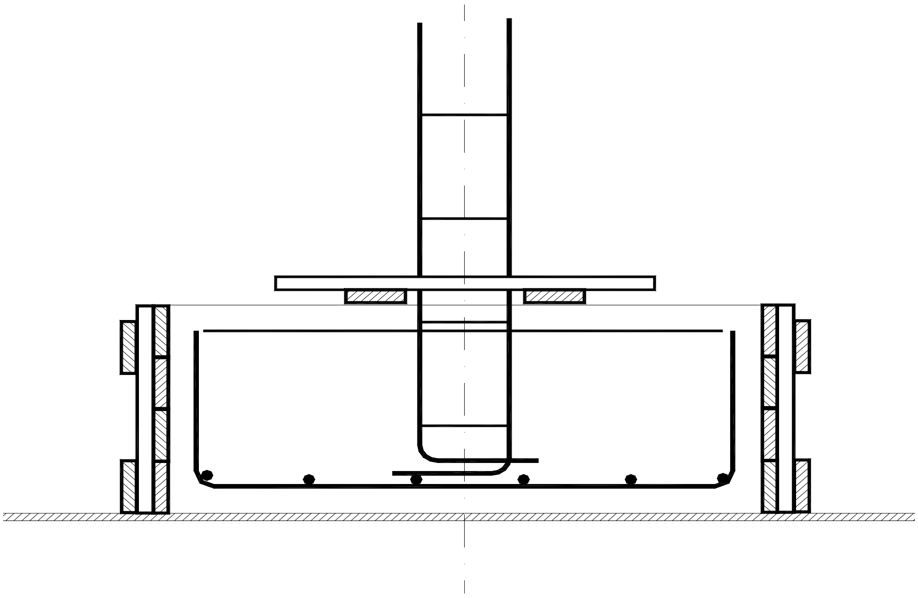
1- يتم تجهيز وقص أسياخ الحديد حسب الأطوال الموضحة بالجدول التالي :

م	بيان الأعمال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	فرش القاعدة	12	 	1.75	8
2	غطاء القاعدة	12	 	1.93	7
3	طوق القاعدة	10	 	4.90	1
4	أشاير العمود	12	 	1.70	6
5	كانات	8	 	1.16	4
6	حول العمود	12	 	1.65	2
7	حول العمود	12	 	1.85	2

باستعمال حامل الحديد يتم تربيط القاعدة ق2 بالخطوات السابقة المستخدمة في تربيط القاعدة ق1 وتوطين القعدة داخل الفورمة الخشبية.

2- يتم تخطيط العمود حسب جدول الأعمدة وذلك بعمل إطار من اللتزانة تكون أبعاده الداخلية هي أبعاد كانة العمود مع ملاحظة موقع واتجاه العمود بالنسبة للمحاور. ثم تربط أشاير العمود بحديد تسليح القاعدة .





كيفية استلام القواعد المسلحة :

1- التأكد من مطابقة أبعاد القواعد حسب النماذج بالجداول .
2- التأكد من وضع القاعدة واتجاهها للمحاور حسب المخططات الإنشائية .
3- التأكد من زوايا القاعدة الأفقية .
4- التأكد من رأسية جوانب القاعدة باستخدام ميزان الخيط .
5- التأكد من عدم وجود فراغات بين ألواح طبالي الجنب .
6- التأكد من متانة التقوية وذلك بوجود العوارض –الدكم – الشكالات – المدادات .
7- مراجعة أقطار وأعداد حديد التسليح للقواعد والتأكد من مطابقتها للجداول بالمخططات الإنشائية .
8- مراجعة أشاير الأعمدة من حيث العدد – القطر طول الأشاير فوق القاعدة والكانات .

❖ **يتم تشكيل لجان استلام لأعمال النجارة والحدادة المسلحة للقواعد بين المجموعات ورفع تقاريرها إلى مدرب الورشة حسب الشروط والمواصفات السابقة.**

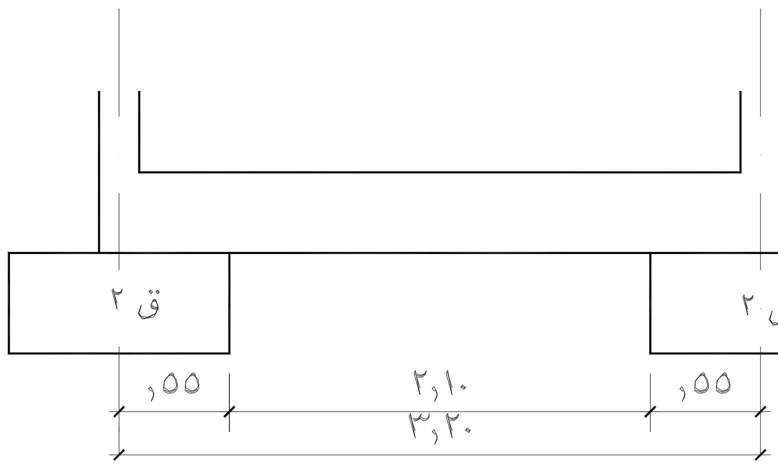
ثالثاً : عمل الشدات الخشبية للميدات .

تجهيز طبالي الجنب والقاع للميدات

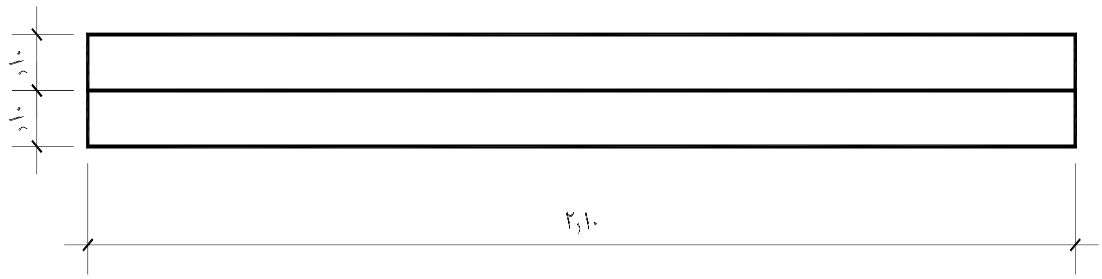
يتم قص وتجميع قاع وطبالي الجنب للميدات حسب الرسومات التالية :

أولا: قاع الميدة (م1/أ)

طول قاع الميدة = المسافة بين المحورين - عرض ق2



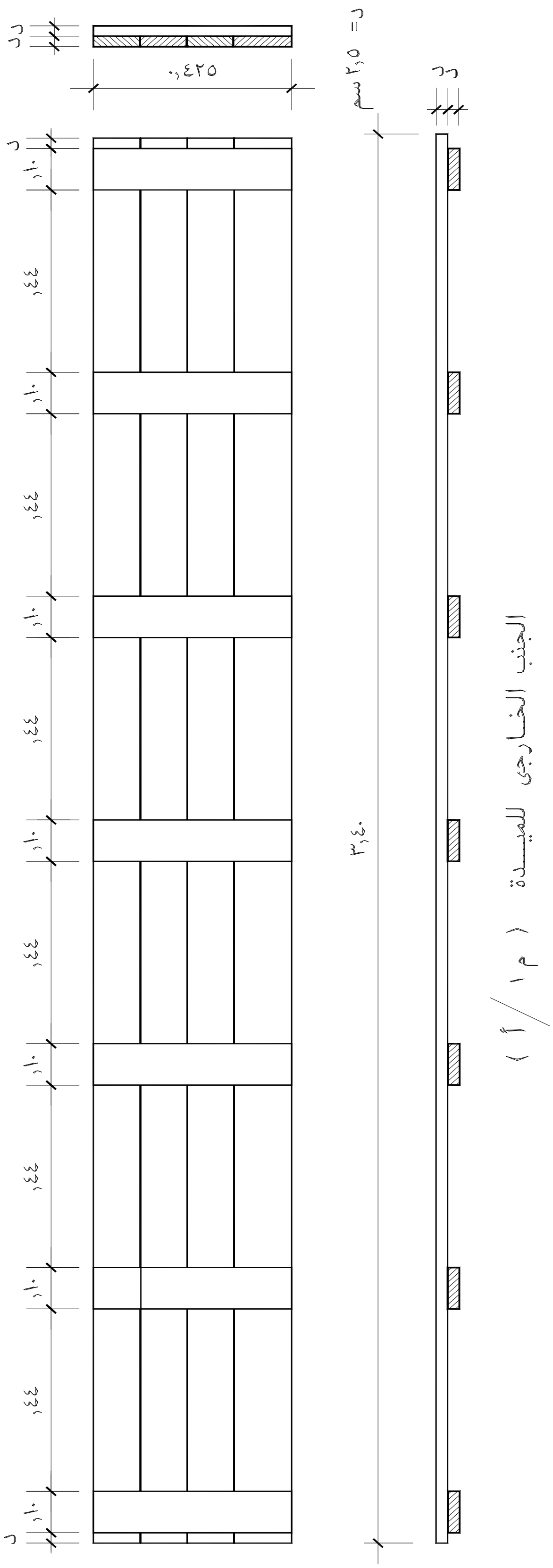
طول قاع الميدة =3,20 - 1,10 =2,10 متر

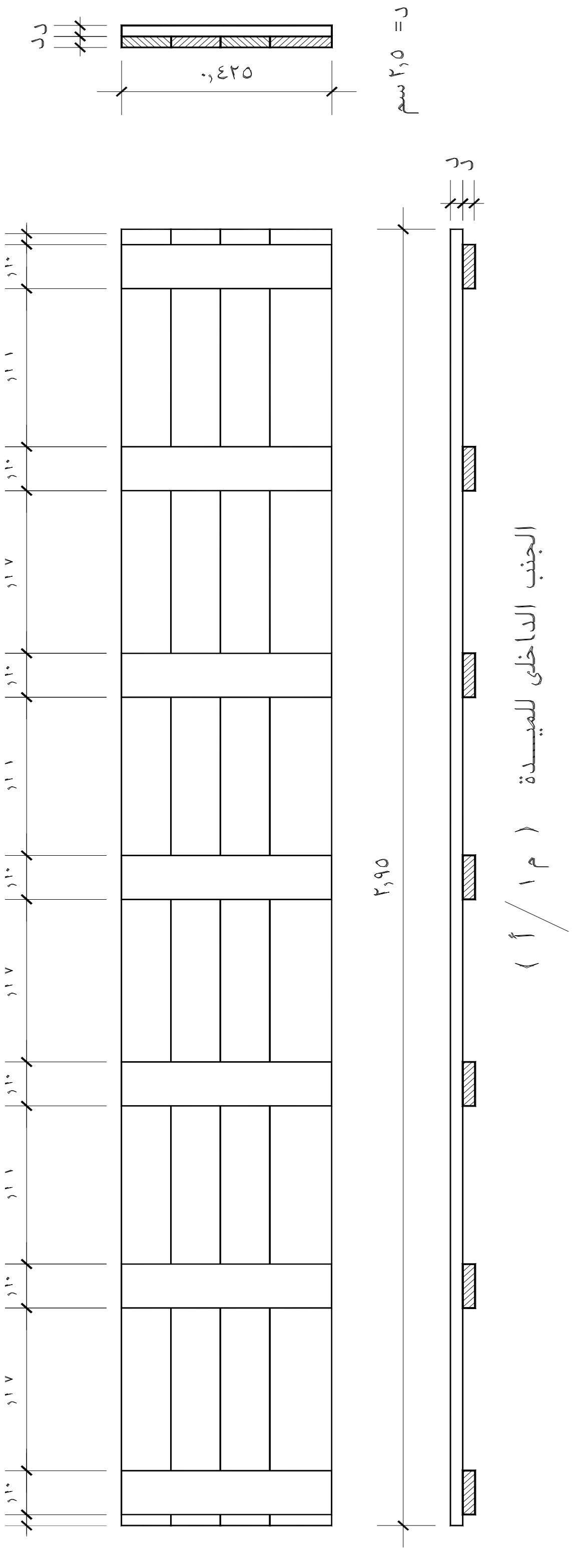


قاع الميد ة (م ١ / أ)

عدد2 لوح لتزانة قطاع 2,5 × 10 سم

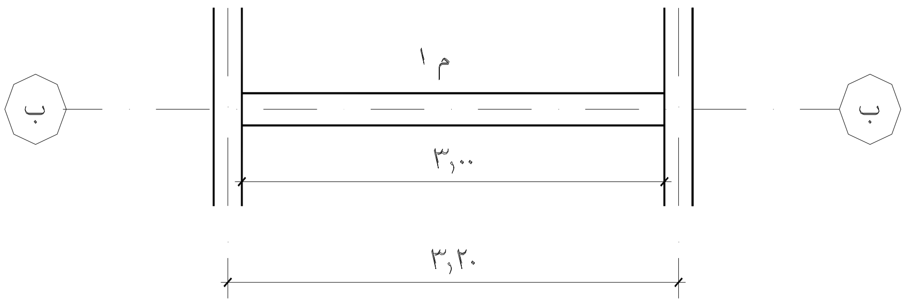
ثانياً :جوانب الميدة (م1/أ)





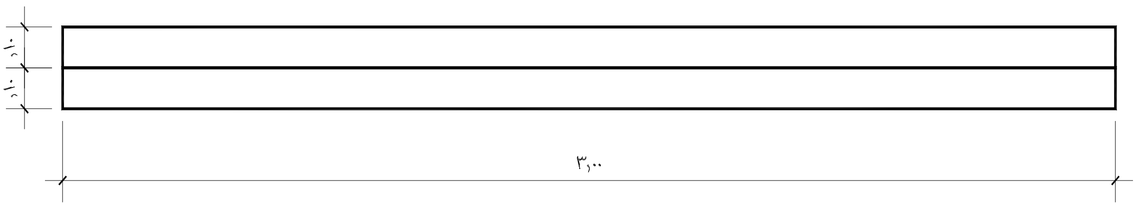
الميدة (م1/ب)

أولا: قاع الميدة (م1/ب)



طول قاع الميدة = المسافة بين المحورين – 2× 0.10

طول قاع الميدة = 3.20 – 2 ×0.30= 3.00 متر

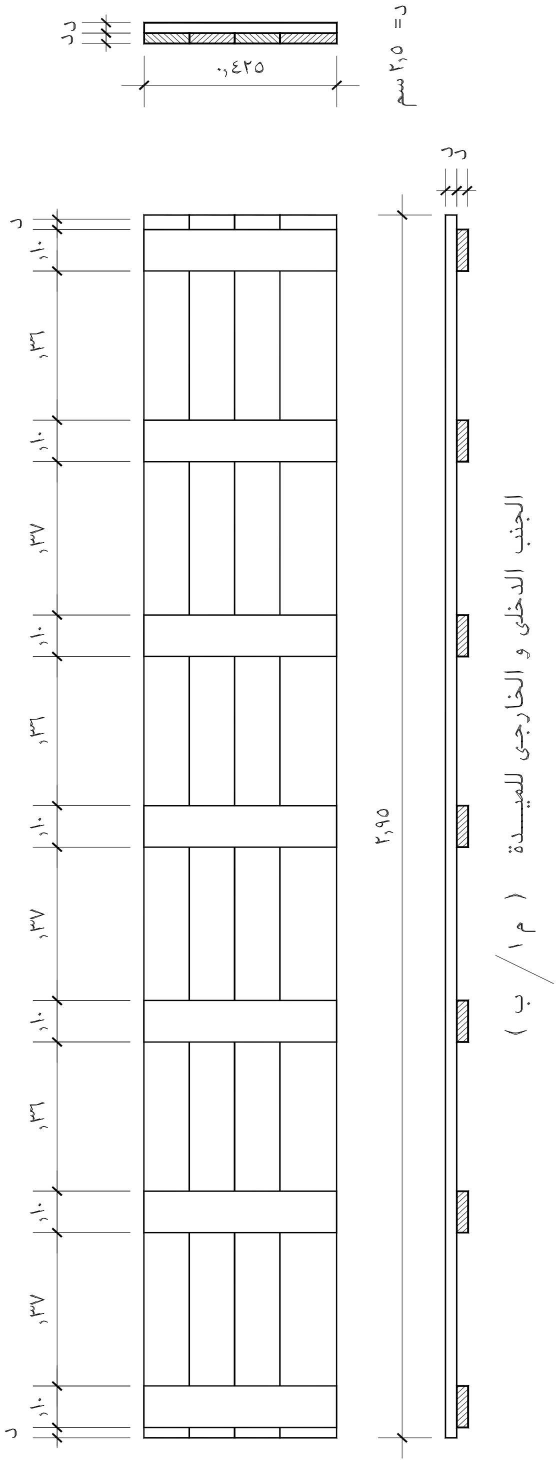


قاع الميد ة (م ١ / ب)

عدد2 لوح لتزانة قطاع 2.5 × 10 سم

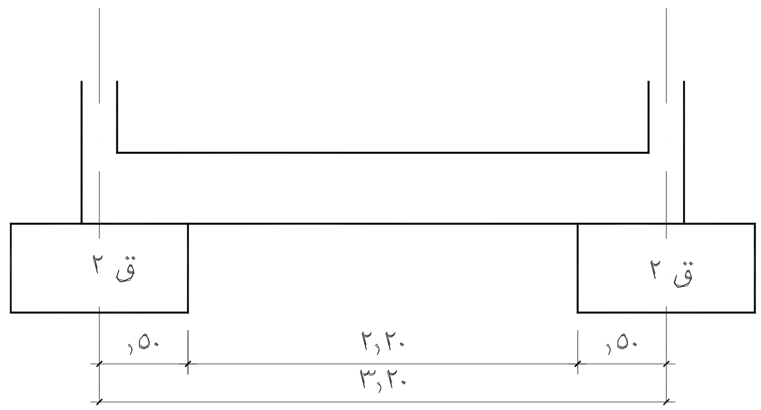
ثانياً : جوانب الميدة (م1/ب)

الجنبان متشابهان والمقاسات حسب الشكل



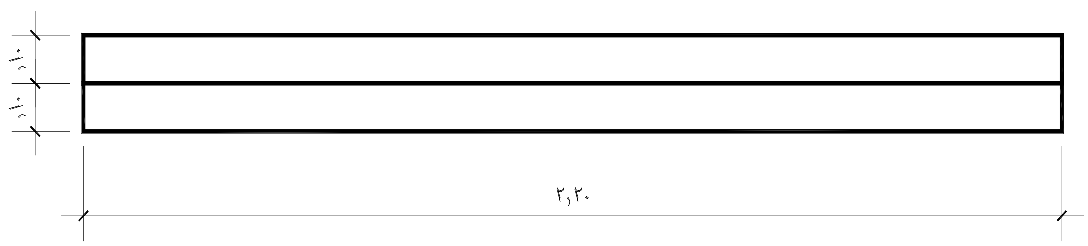
الميدة (م1/ج)

أولاً : قاع الميدة (م1/ج)



طول قاع الميدة = المسافة بين المحورين – عرض ق1

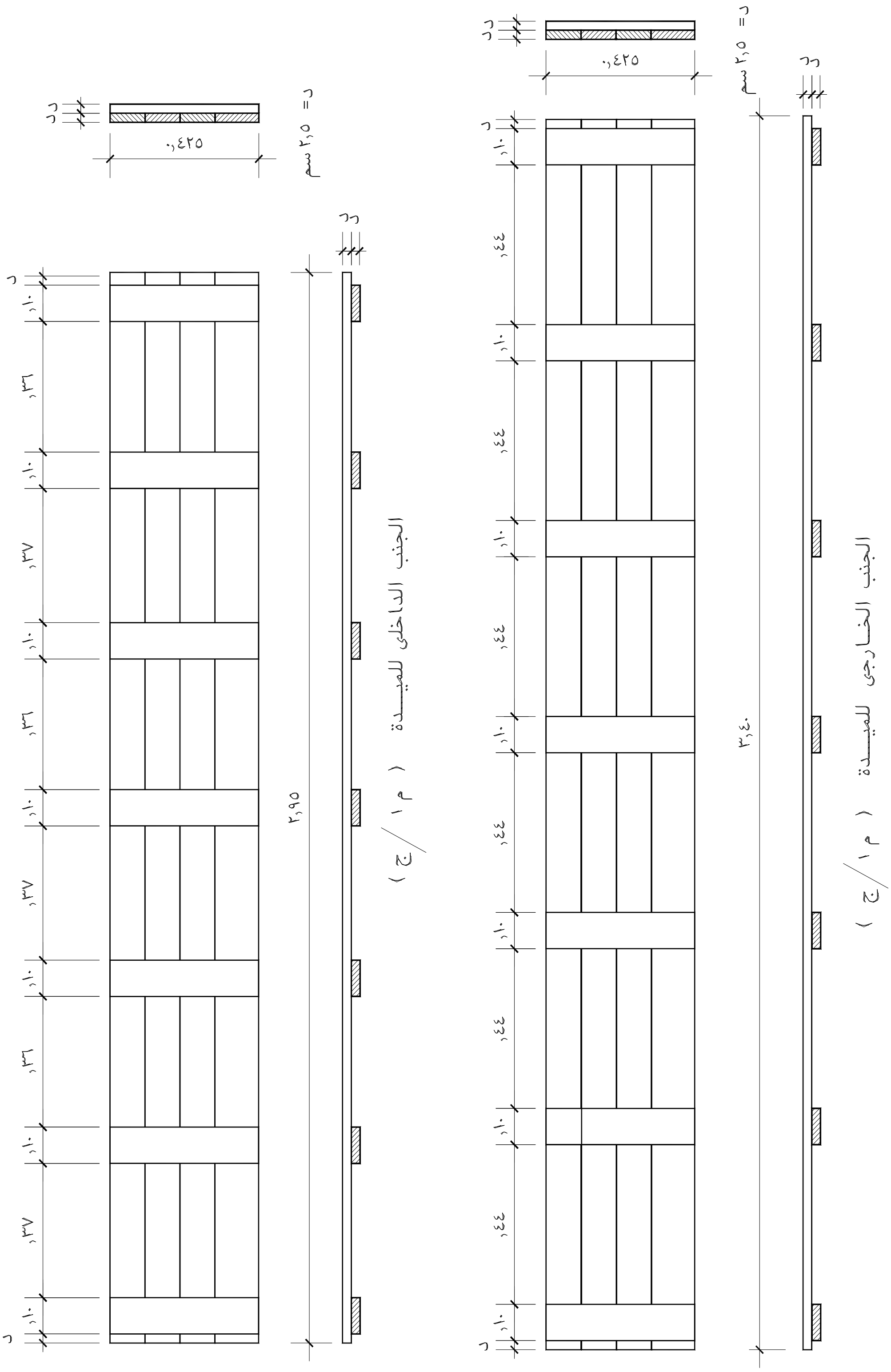
طول قاع الميدة = 3,20 – 1.00 = 2.20 متر



قاع الميدة (م ١ / ج)

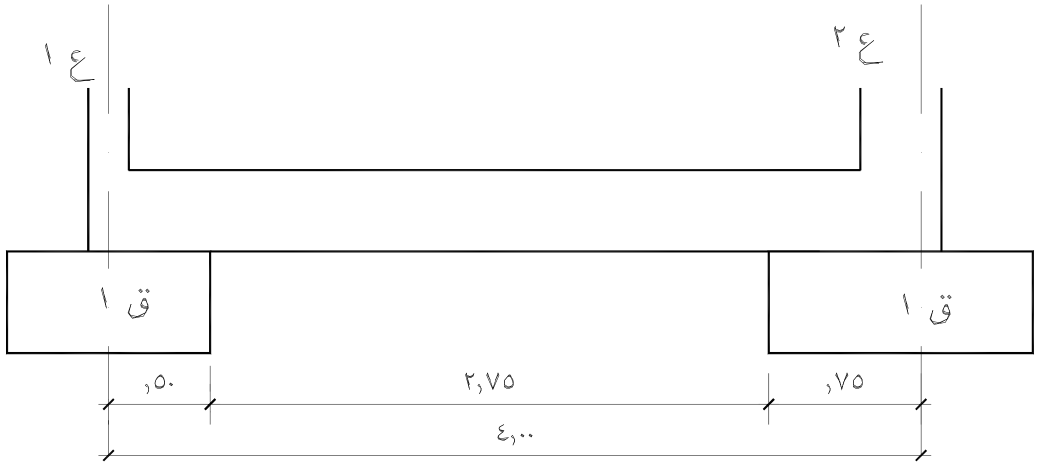
عدد2 لوح لتزانة قطاع 2,5 ×10 سم

ثانياً: جوانب الميدة (م1/ج)



الميدات (م1/2 , م2/2)

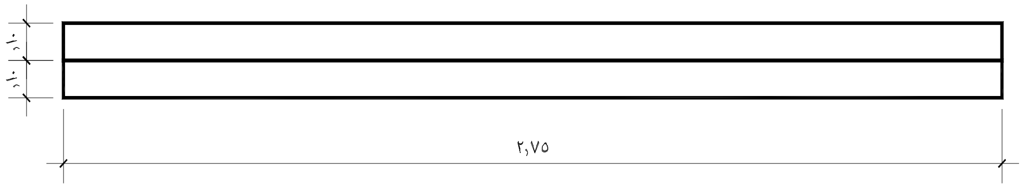
أولاً : قاع الميدة :



$$\text{طول قاع الميدة} = \text{ل} + 0.10 - \frac{\text{ع}2}{2} - \frac{\text{ق}2}{2} - \frac{\text{ق}1}{2}$$

طول قاع الميدة = 4+0.10 - 2/0.40 – 2/1.30 – 2 / 1.00

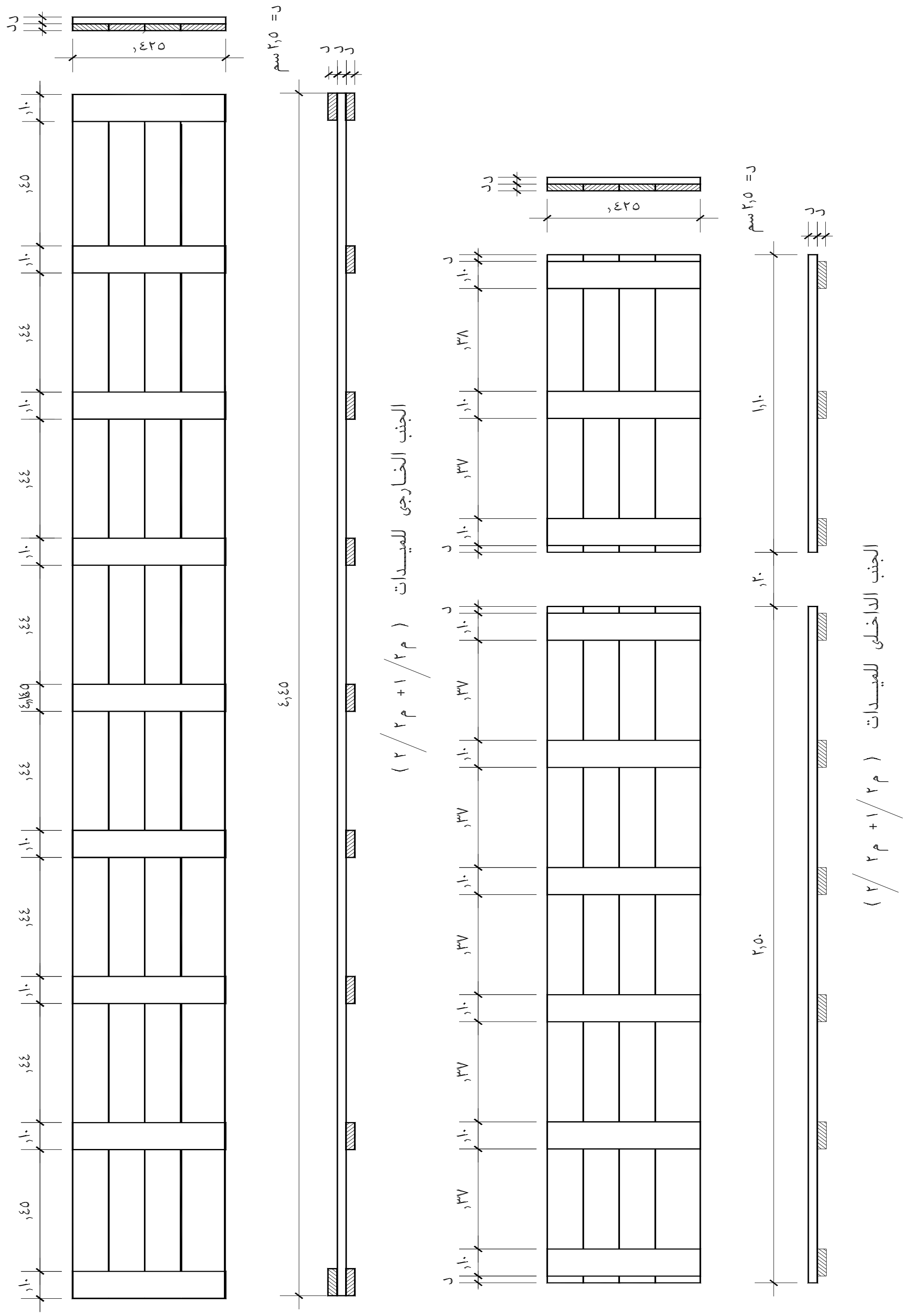
= 4+0.10- 0.20 – 0.65 - 0.50 = 2,75 متر



قاع الميدة (م ١/٢ + م ٢/٢)

عدد 2 لوح لتزانة قطاع2,5 ×10 سم

ثانيا : جوانب الميدة :

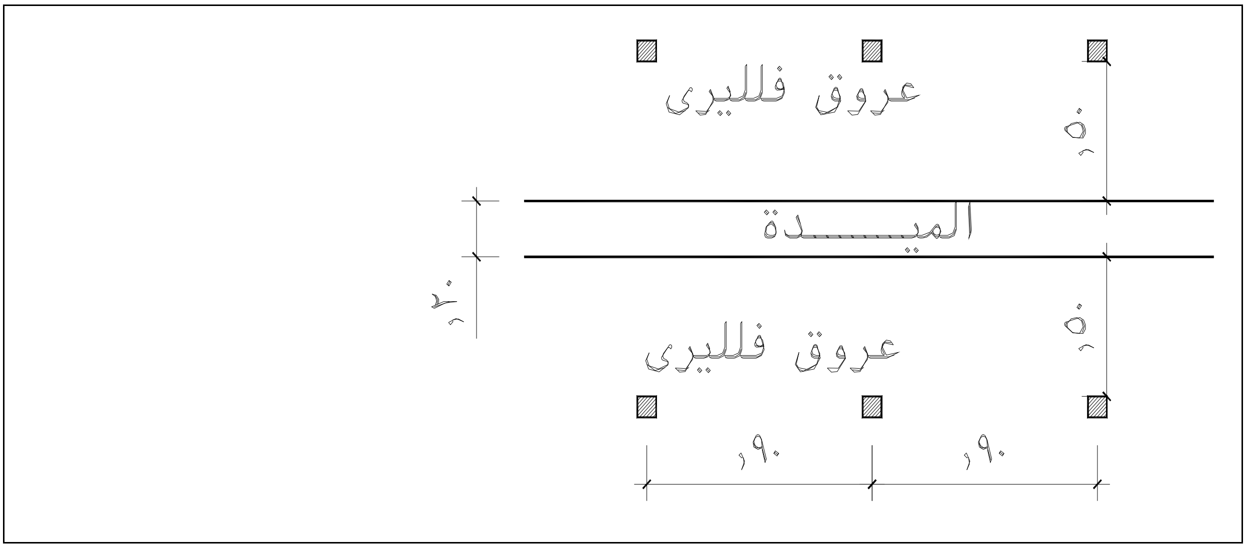


1- **تخشيب هيكل الشدة الحاملة للميدات :**

حيث أن الميدات معلقة فإنه يتم تخشيب شدة لحمل كل من الميدات والكمرات وتشمل الشدة الخشبية لأجزاء التالية :

1- **القوائم:** من العروق الفلليري قطاع 7,5 x 7,5 سم توضع رأسية على مسافات في حدود 90 سم في صفين محور الميدات والكمرات وتبعد عن حدود الميدة مسافة تساوي ارتفاع الميدة

(الكمرة) +10سم (50) والغرض منها حمل الشدة الخشبية .



2- **البراندات:**من الخشب الموسكي أو ألوح اللتزانة توضع في صفوف أفقية متعامدة تثبت على القوائم لتكون معها الشدة الخشبية ويوجد منها:

- براندات سفلية وترتفع عن سطح الأرض بمقدار 20سم .
- براندات علوية وترتفع عن البراندات السفلية بمقدار 1,60 متر .

3- **النهايز:** من الخشب الموسكي أو من العروق الفلليري توضع مائلة بغرض منع الحركة الأفقية للشدة أثناء الصب وتثبت بالقوائم بالقمط الحديد.

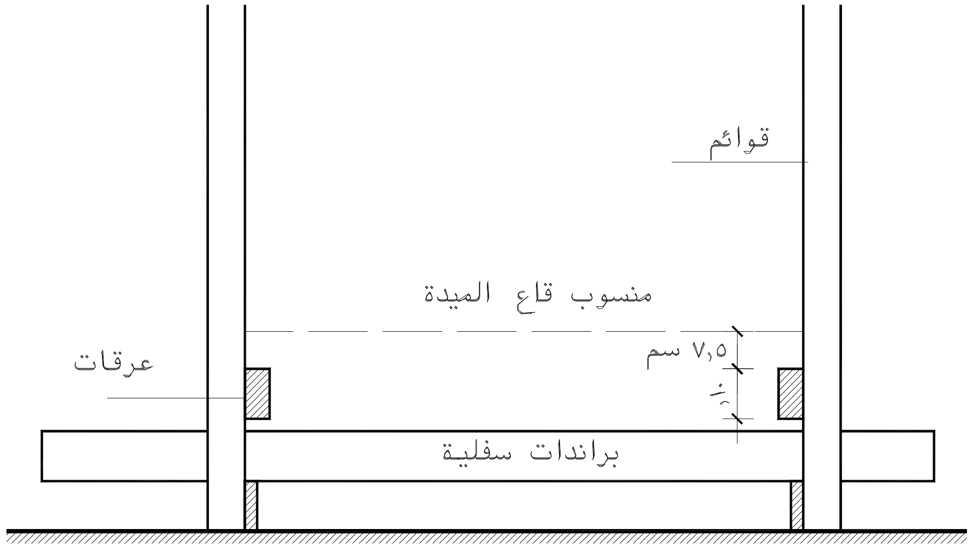
مع ملاحظة : - توضع النهايز متقابلة في الشدة .

- زاوية ميل النهايز (40- 70°) .
- يميد النهايز من أسفل الشدة إلى أعلاها .

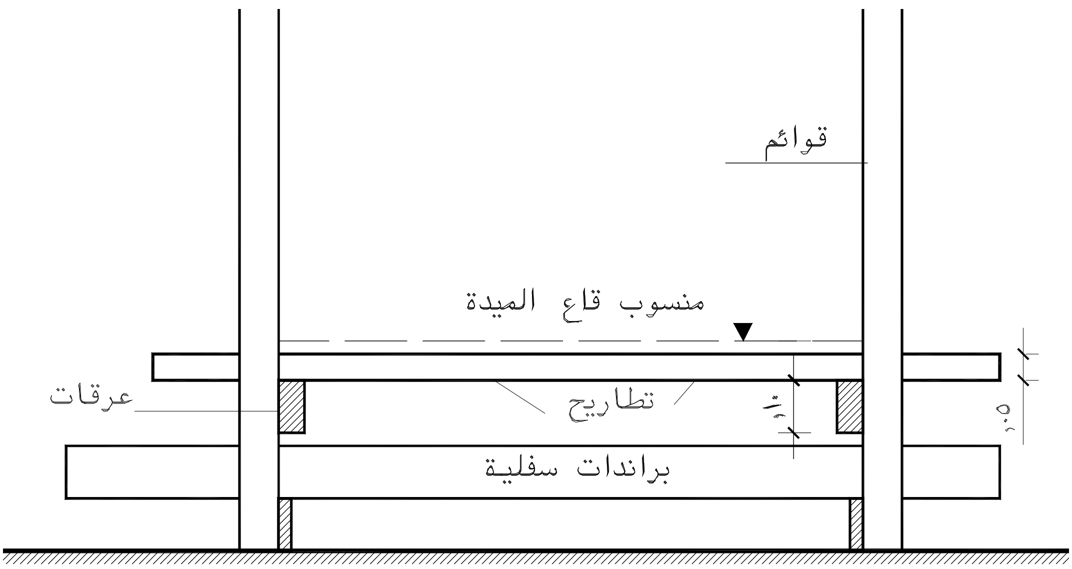
2- تثبيت العرقات والتطاريح والقاع :

وتشمل تلك المرحلة الأجزاء التالية :

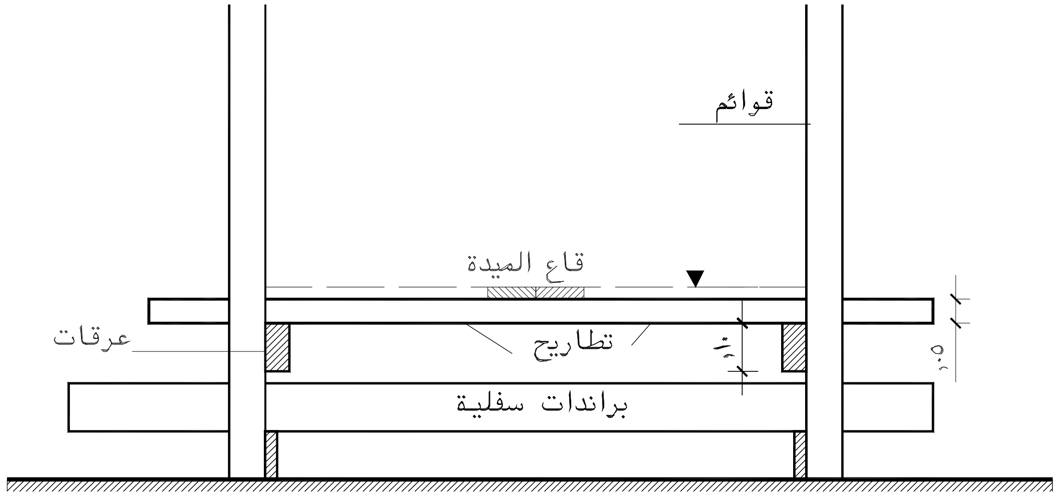
1- **العرقات** :ـمن الخشب الموسكي قاع 5 × 10 سم تثبت في القوائم موازية لمحور الميدة بغرض حمل التطاريح ويتم تثبيت العرقات على منسوب ينخفض عن منسوب قاع الميدة بمسافة 7,50 سم (5 سم حطات +2 سم قاع الميدة)



2- التطاريح : من الخشب الموسكي قطاع 5 × 10 سم تثبت على العرقات عمودية على محور الميدة على مسافات لا تزيد عن 50 سم . والغرض منها حمل قاع الميدة (ارتفاع التطاريح 5 سم) .



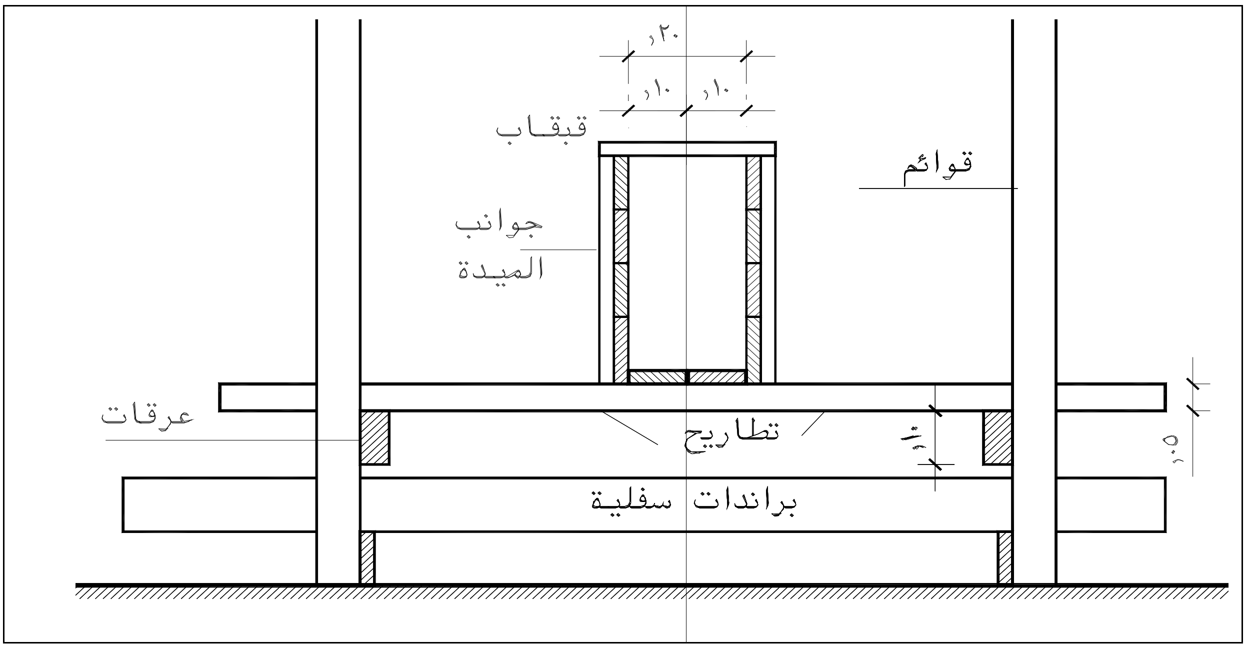
3- قاع الميدة: بعد تثبيت التطاريح يتم شد خيط محور الميدة ومن ثم تثبيت قاع الميدة حول المحور كما بالشكل وحسب المقاسات الموضحة سابقاً.



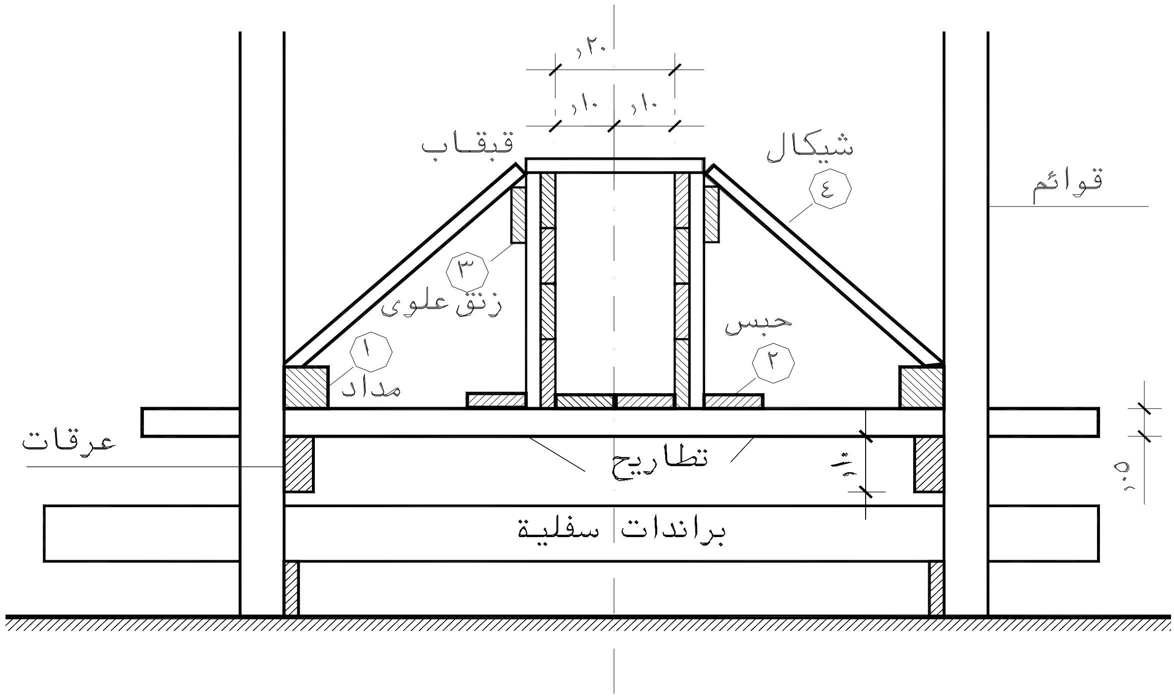
3- **تثبيت جوانب الميدة:**

1- باستعمال المسامير 6سم يتم تثبيت جوانب الميدة في القاع .

2- يتم المحافظة على عرض الميدة من أعلى الجنب بواسطة قطعة من الخشب تسمى " قبقاب " تثبت مؤقتة مع ملاحظة رأسية الجوانب أثناء التثبيت .



3- تقوية جوانب الميدة :



وتشمل التقوية الأجزاء التالية :

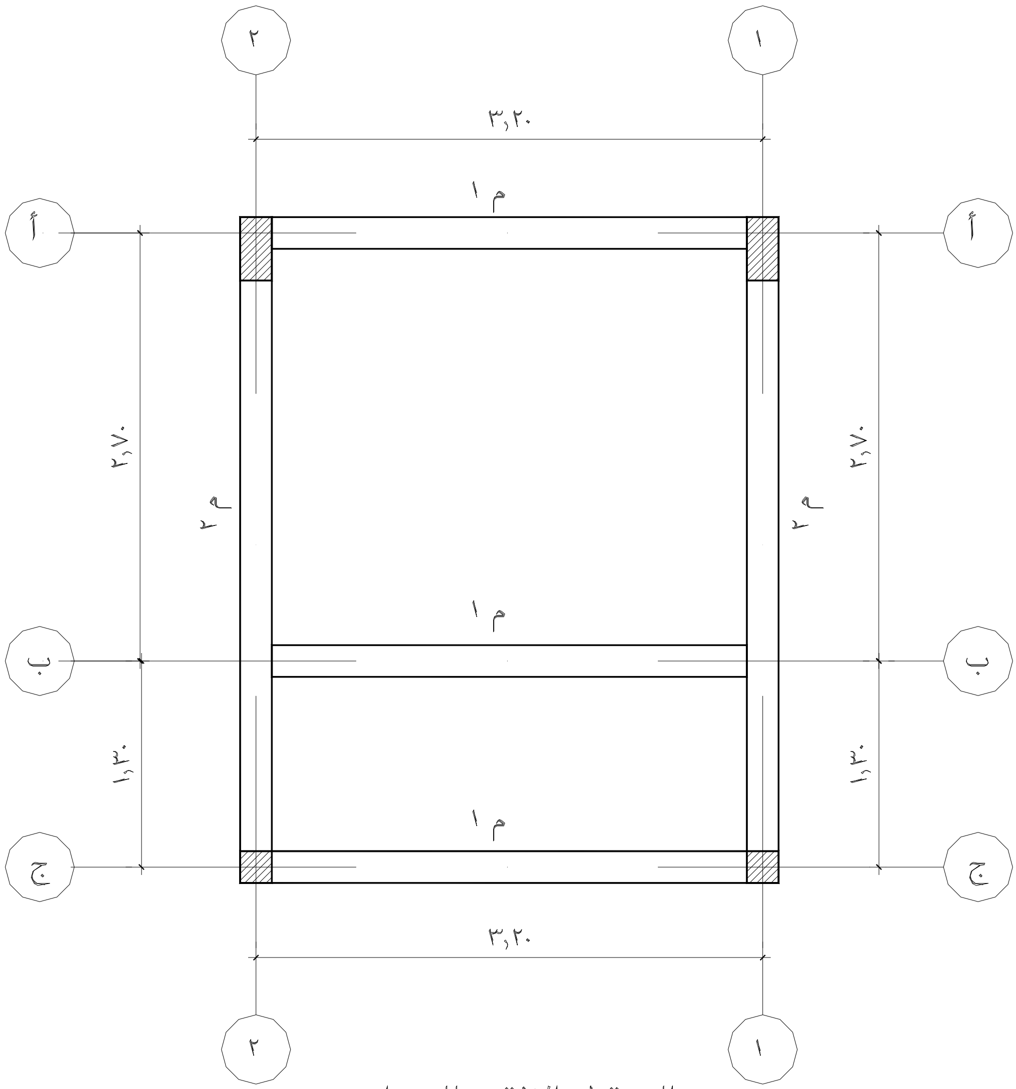
1- **المدّادات** : من العروق الفلليري أو الخشب الموسكي تثبت بالقوائم فوق التطاريح بواسطة القمط موازية لمحور الميدة كما هو بين في الشكل.

2- **لوح الحبس** : بشبه لوح الزنق السفلي بالقواعد ولكن يثبت على بطنه بالتطاريح لسند طبالي الجنب من أسفل ويقوم بوظيفة الدكم بالقواعد .

3- **لوح الزنق العلوي** : يثبت على مسافة 2,5 سم من أعلى الجنب مثل لوح الزنق العلوية في تقوية القواعد .

4- **الشيكال** : من اللتزانة يثبت مائلاً بين المدادات وألواح الزنق العلوي ويثبت مع كل عارضة شيكال بغرض سند طبالي الجنب من أعلى أثناء الصب .

رابعاً : الحدادة المسلحة للميدات :

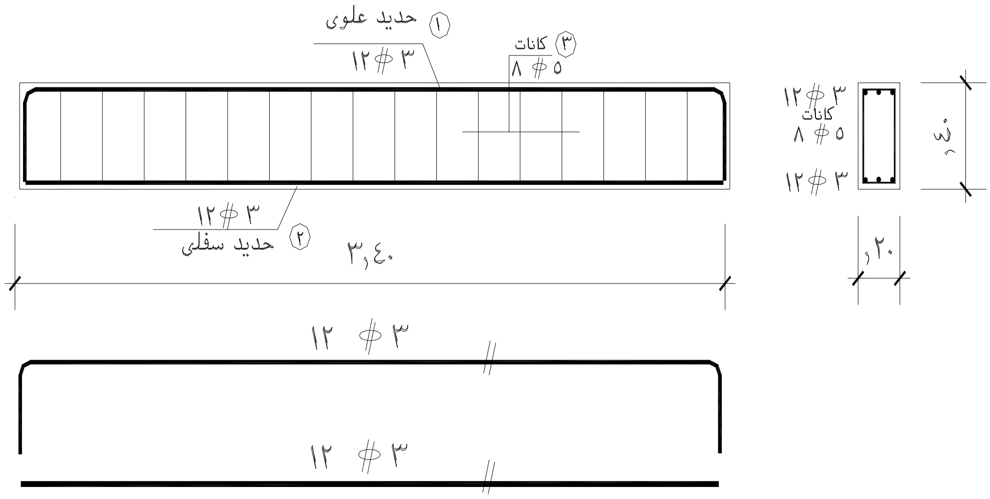


المسقط الافقى للميدات

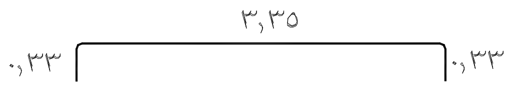
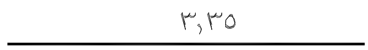
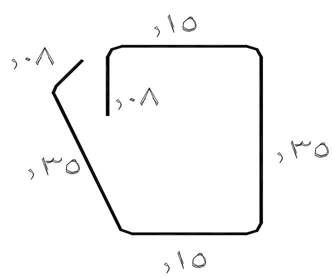
جدول الميدات

نموذج	أبعاد		تسليح سفلى		تسليح علوى	كانات
	عرض	ارتفاع	عدل	مكسح		
م ١	٫٢٠	٫٤٠	٣ # ١٢	ــــــ	٣ # ١٢	٥ #٨/
م ٢	٫٢٠	٫٤٠	٢ # ١٢	٢ # ١٢	٢ # ١٢	٥ #٨/م'

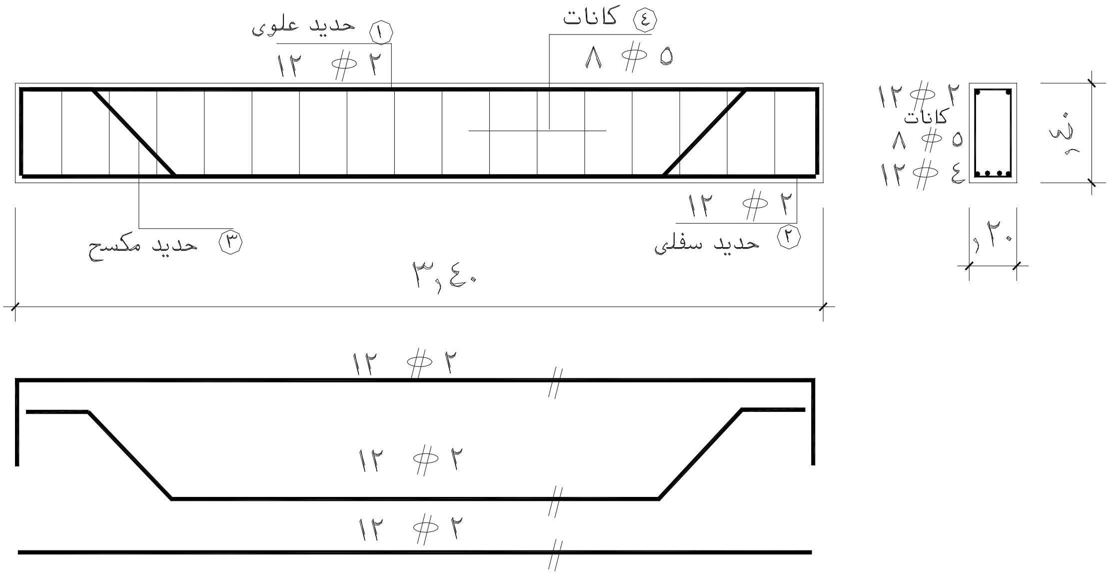
الميدة م 1



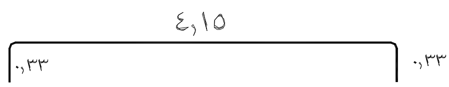
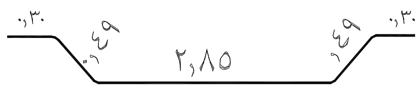
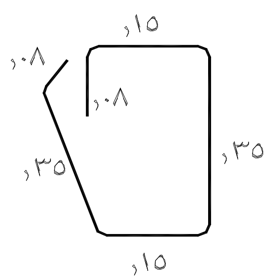
جدول تفريد حديد الميدة م1 :

م	بيان الأعمال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	حديد علوي	12		4.01	3
2	حديد سفلي	12		3.35	3
5	كانات	8		1.16	16

الميدة م 2



جدول تفريد حديد الميدة م2 :

م	بيان الأعمال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	حديد علوي	12		4.81	2
2	حديد سفلي	12		4.15	2
4	حديد مكسح	12		4.43	2
5	كانات	8		1.16	21

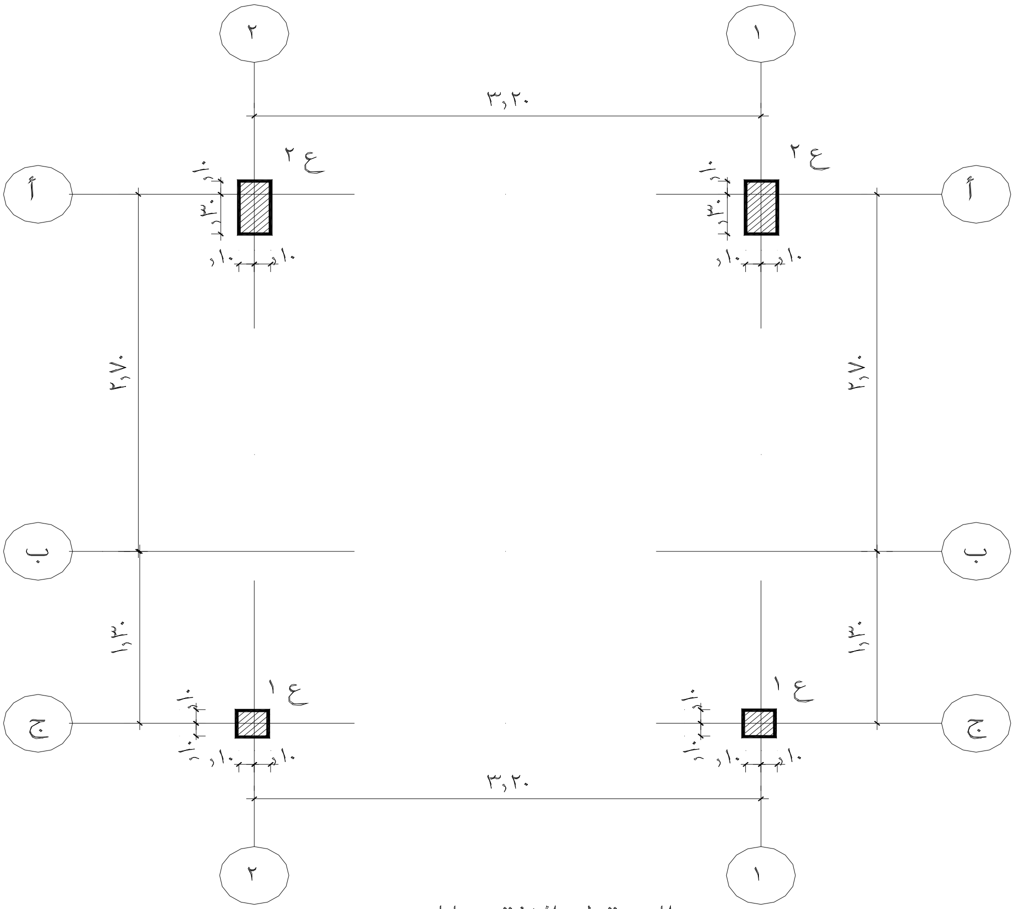
- بعد قص وثني حديد التسليح للميدات حسب الجداول السابقة يتم تربيطه وصفه داخل الفرم الخشبية للميدات .

*** كيفية استلام الميدات :**

1- التأكد من مطابقة نماذج الميدات في موضعها حسب المخطط.
2- التأكد من أفقية ظهر الميدات وذلك باستعمال ميزان القامة.
3- التأكد من رأسية جوانب الميدات باستعمال ميزان الخيط.
4- التأكد من مطابقة أبعاد الميدات ووضعها بالنسبة للمحاور.
5- التأكد من سلامة أخشاب الشدة وخلوها من الشقوق والفتحات حتى لا تتسرب المونة أثناء الصب
6- التأكد من تقوية الشدة وذلك بمراجعة الدكم و الشكالات والمدادات وألواح الزنق .
7- ضرورة مراجعة تسليح الميدات من حيث العدد والأقطار المونة أثناء الصب .
8- التأكد من تقوية الشدة وذلك بمراجعة الدكم و الشكالات والمدادات وألواح الزنق .
9- ضرورة مراجعة تسليح الميدات من حيث العدد والأقطار سواء كان للحديد السفلي أو العلوي أو المكسح أو الكانات .
10- مراجعة توزيع الأسياخ وخاصة الأبعاد بين الكانات وأماكن التكسيح والتوزيع السفلي والعلوي داخل الكانات .

❖ يتم تشكيل لجان استلام لأعمال الميدات بين المجموعات ورفع تقاريرها إلى مدرب الورشة حسب الشروط والمواصفات السابقة .

خامساً : عمل الشدة الخشبية للأعمدة .

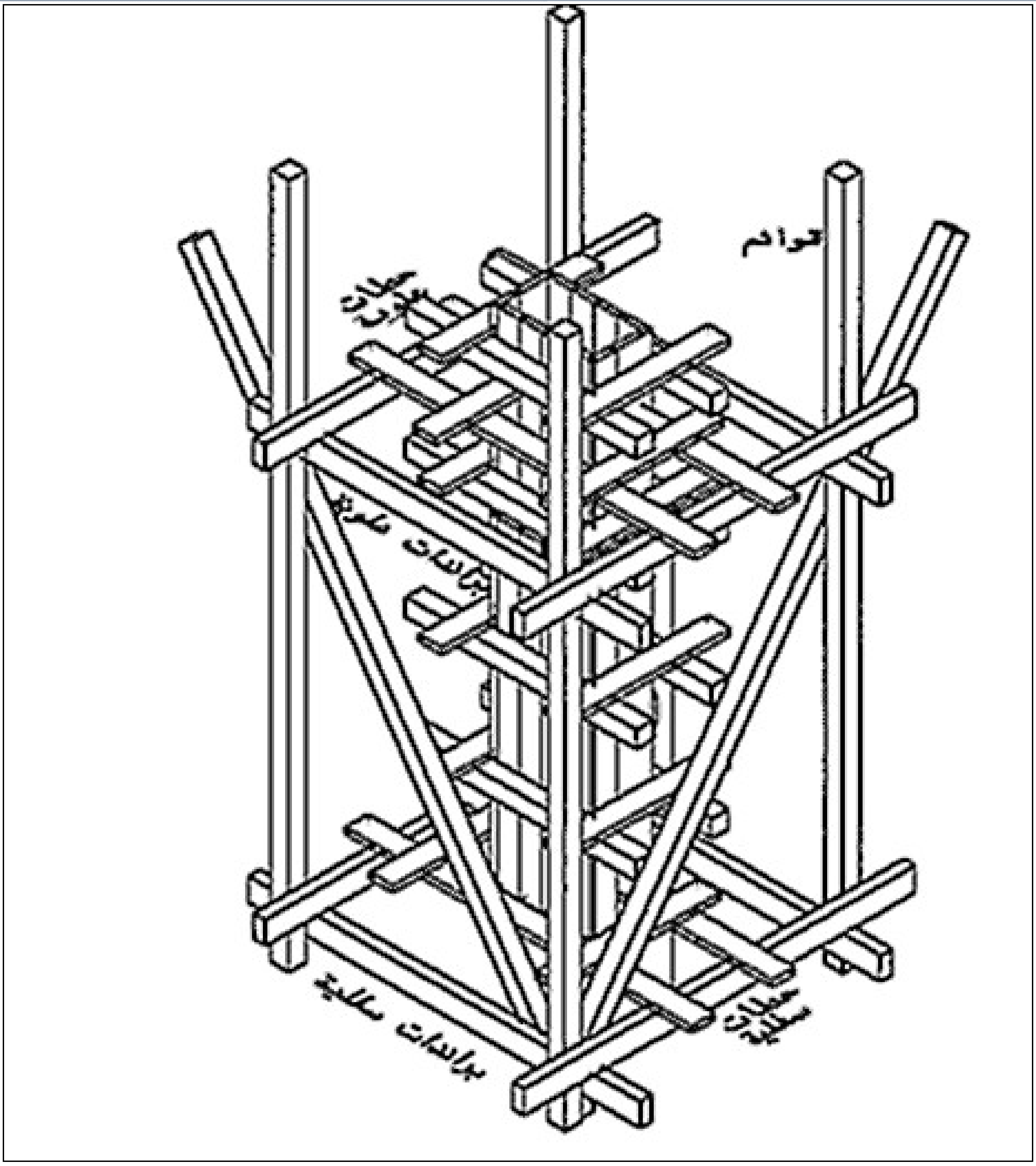


المسقط الافقى للاعمدة

جدول الاعمدة

نموذج	أبعاد		تسليح	
	طول	عرض	طولى	كانات
ع ١	,٢٠	,٢٠	٤ # ١٢	٥ # ٨ / م'
ع ٢	,٤٠	,٢٠	٦ # ١٢	٥ # ٨ / م'

ارتفاع الأعمدة = 2,50 متر .



*** الأدوات المستخدمة :**

- متر (شريط قياس) .
- منشار سراق .
- ميزان خيط .
- خيط نجار .
- عتلة .
- زاوية نجار .
- ميزان مياه .
- قلم نجار .
- شاكوش .

❖ **خطوات العمل :**

أ- تجهيز جوانب الأعمدة .

ب- تخشيب هيكل الشدة للأعمدة .

ج- تحطيط الأعمدة .

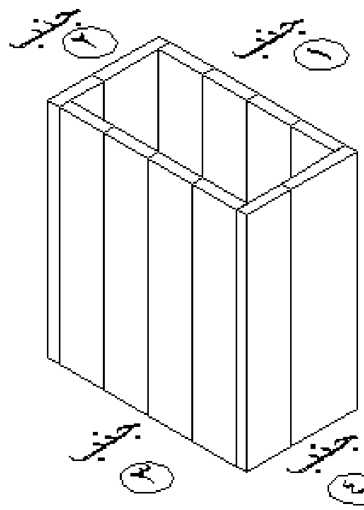
د- تجليد الأعمدة .

هـ- حدادة الأعمدة .

و- تقفيل الأعمدة والتقوية .

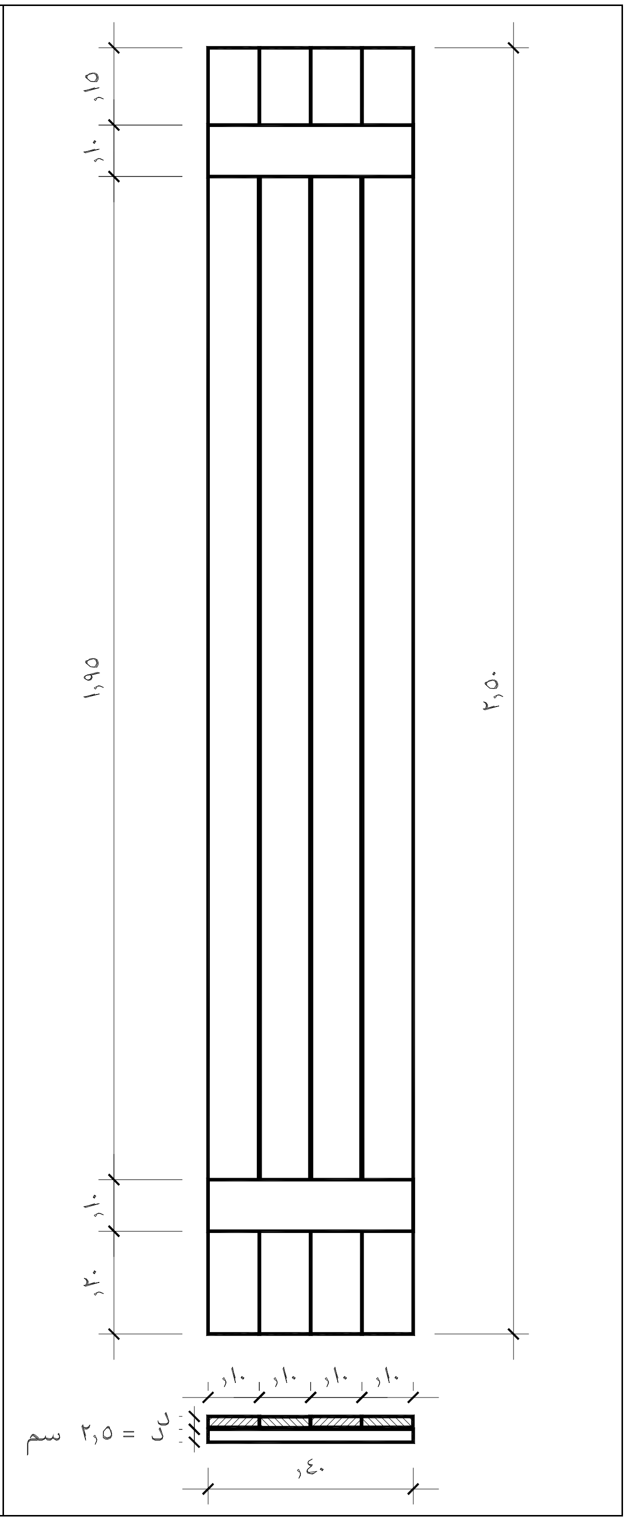
(أ) تجهيز جوانب الأعمدة :

تتكون جوانب الأعمدة من أربعة جوانب كل جنبين متقابلين متشابهين .

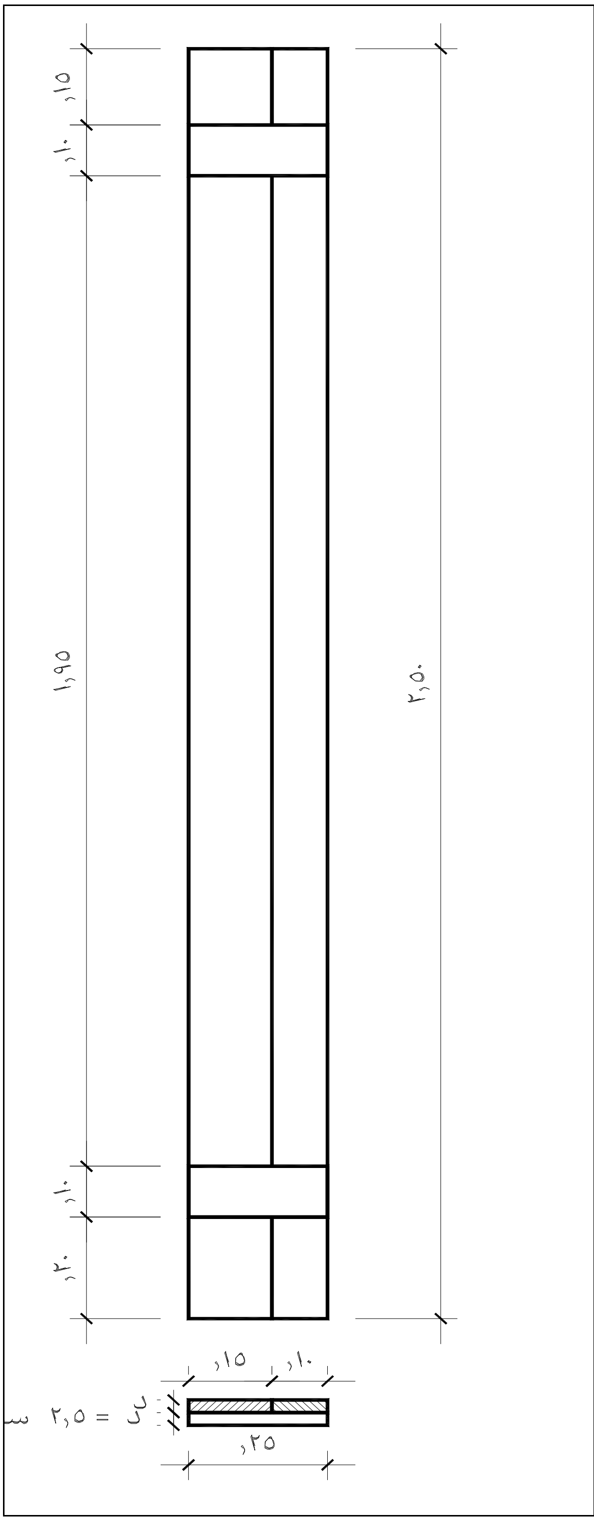


ويتم تجهيزها كالتالي :

العمود ع1



الجنب الداخلي (1 ، 3)

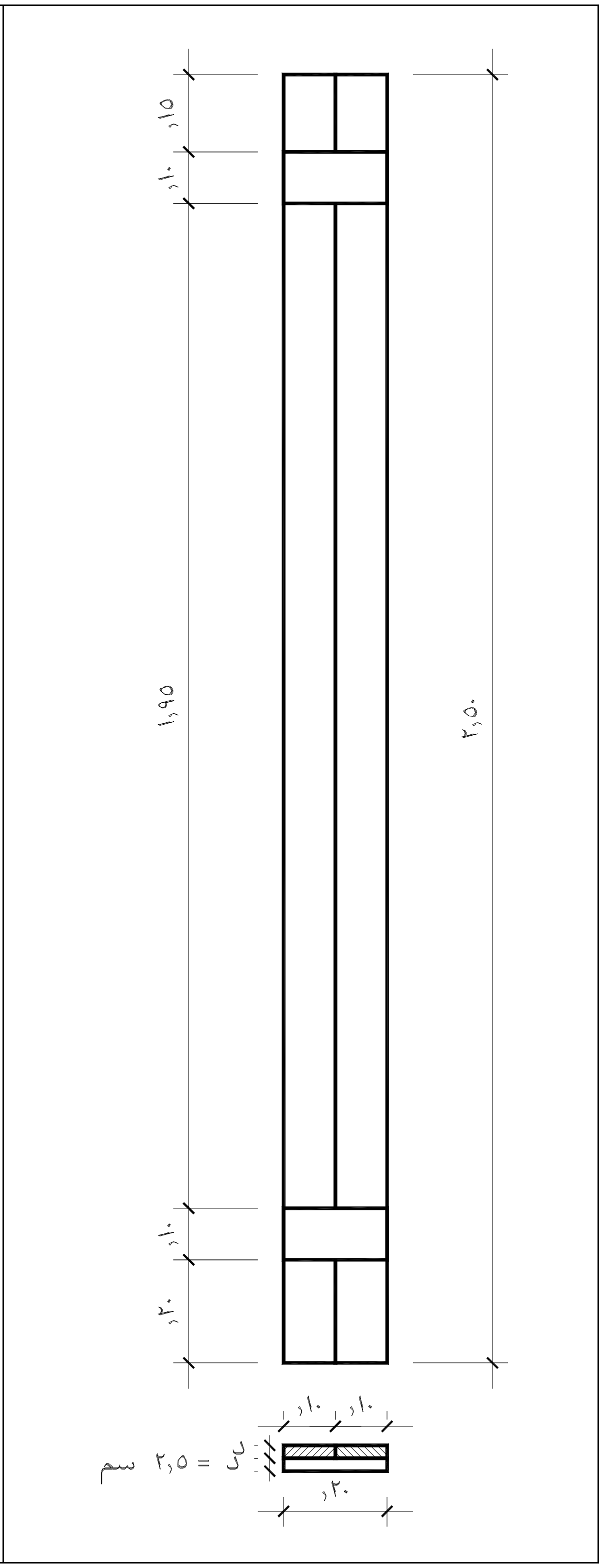


الجنب الخارجي (2 ، 4)

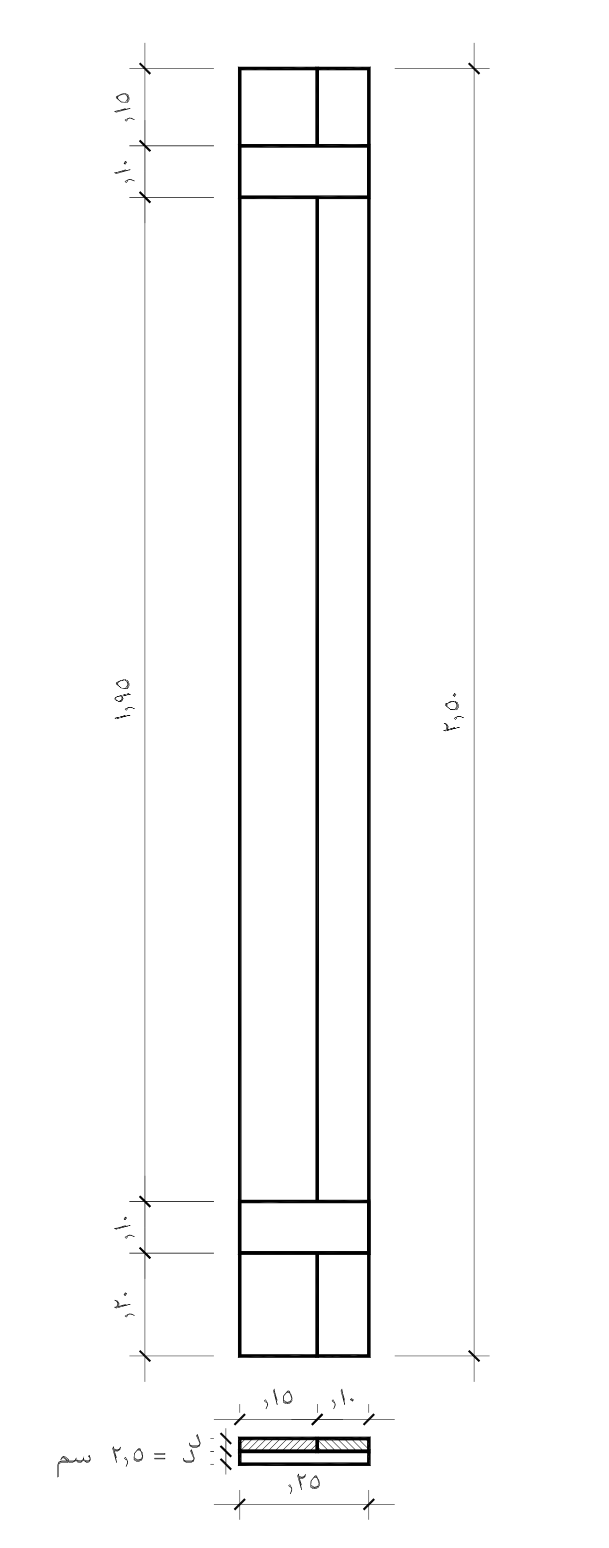
العمود ع2

يتم تجهيز عدد2 طبلية من كل جنب

الجنب الداخلي (1 ، 3)



الجنب الخارجي (2 ، 4)



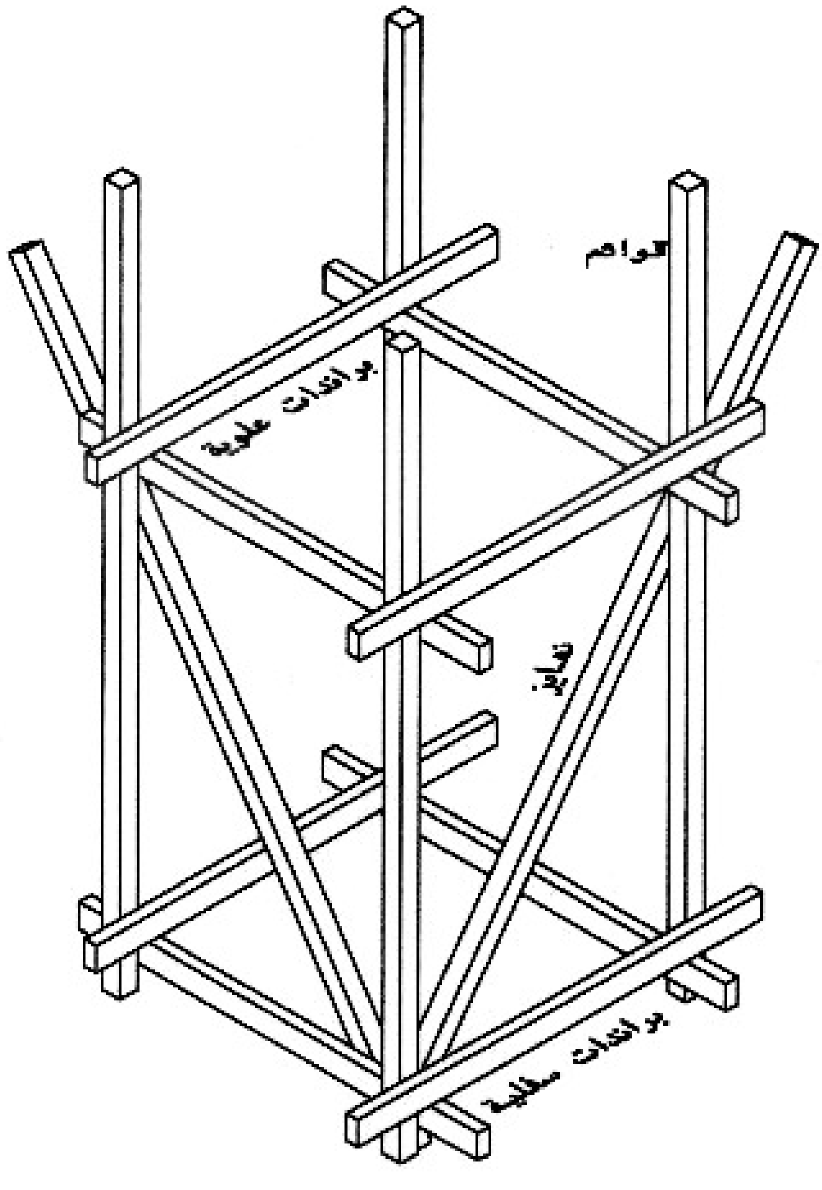
(ب) تخشيب هيكل الشدة للأعمدة:

وتشمل تلك المرحلة :

1- وضع القوائم الرأسية حول العمود لا يقل عددها عن 4 عروق فلليري على مسافة لا تقل عن 1,00 من محور العمود .

2- تربيط القوائم ببرندات سفلية وعلوية لتكون مع القوائم شدة الأعمدة .

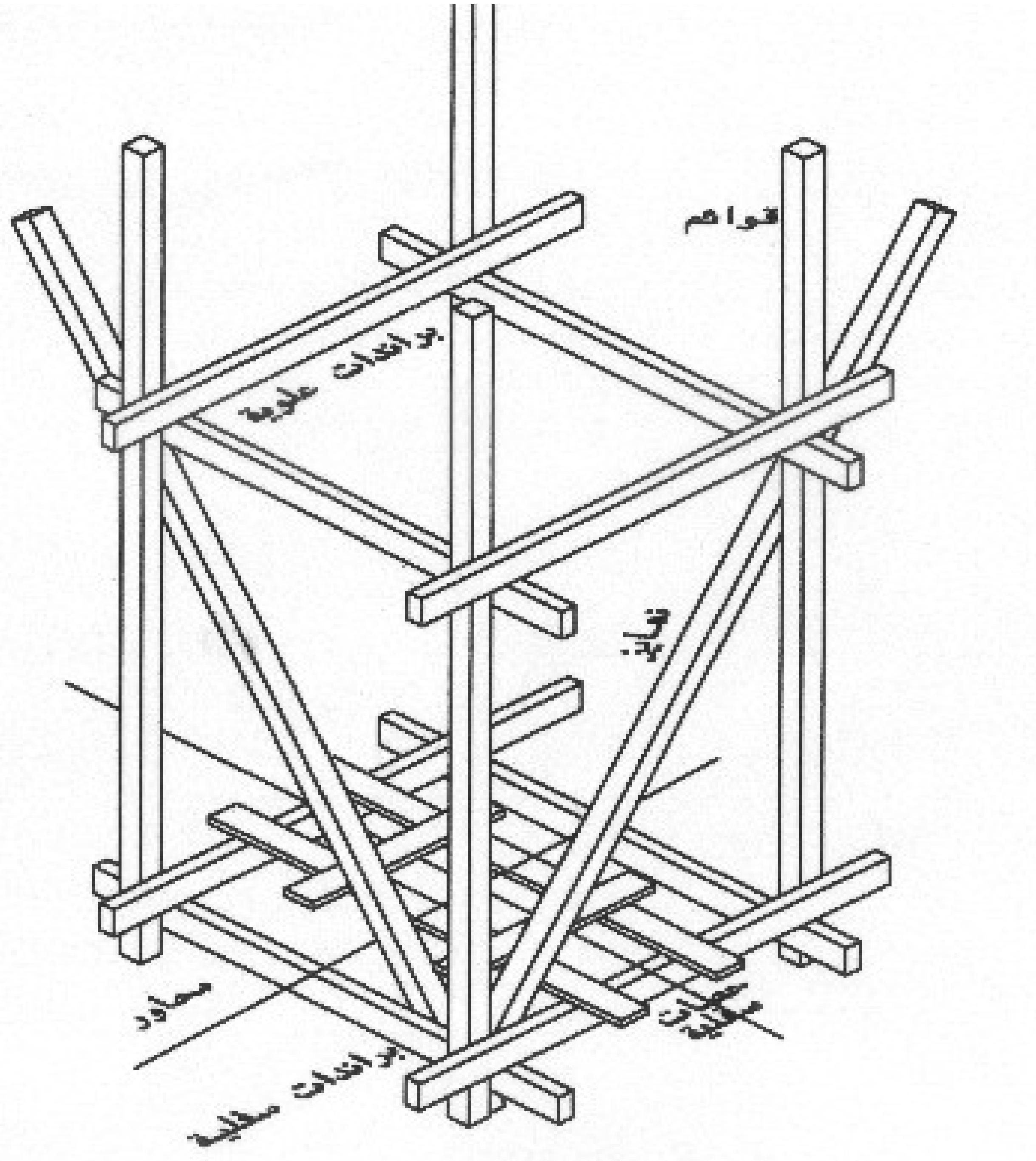
3- تقوى الشدة بنهايز مائلة من العروق الفلليري أو خشب الموسكي .



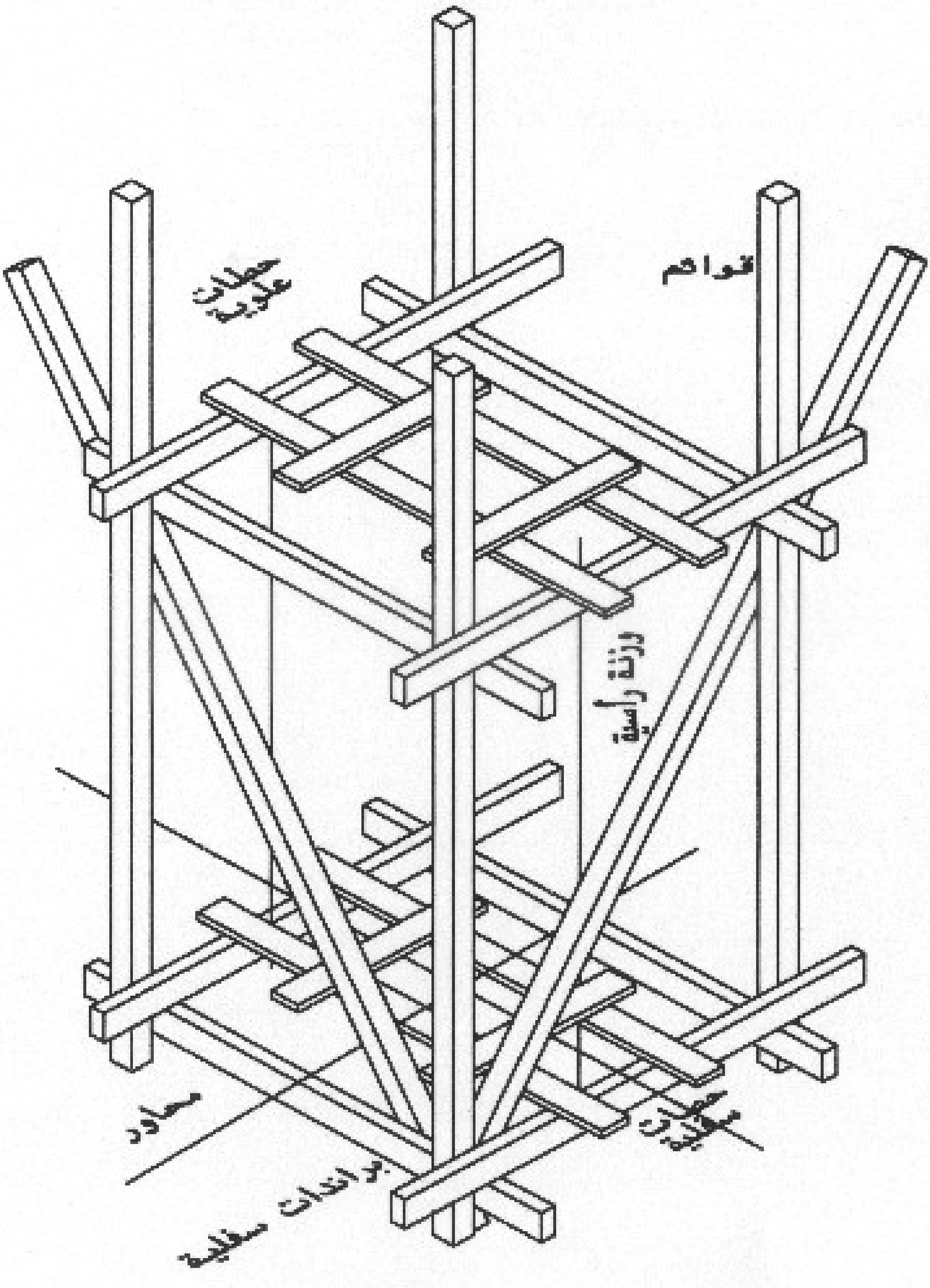
(ج) تحطيط الأعمدة :

1- يتم شد خيوط المحاور على الخنزيرة .

2- حسب قطاع واتجاه ونموذج العمود يتم تثبيت الحطّات السفلية (إطار صندوقي أبعاده الداخلية تحدد أبعاد العمود مضاف إليها ثخانة التجليد) .

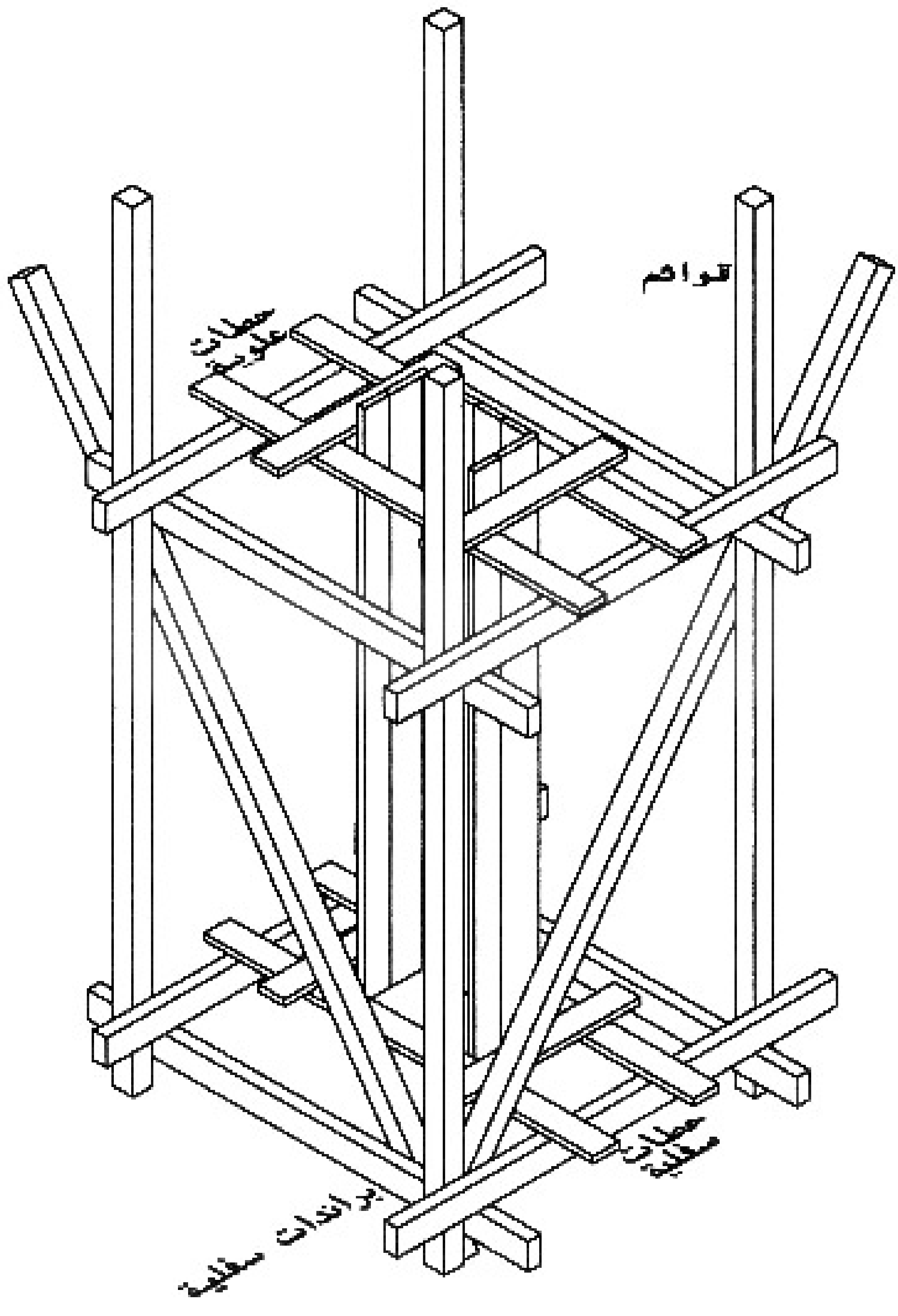


3- باستعمال ميزان الخيط يتم رفع مكان الحطّات السفلية على البراندات العلوية ومن ثم تثبيت الحطّات العلوية .



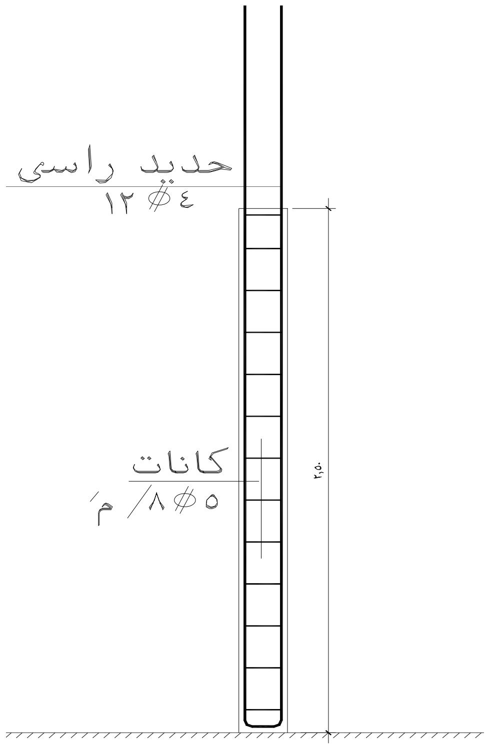
(د) تجليد الأعمدة :

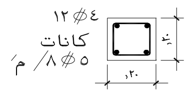
يتم تثبيت ثلاثة جوانب فقط من العمود بالحطات السفلية والعلوية مع ترك الجنب الرابع باباً لوضع الحديد على أن يكون الجنب المتروك من البعد الأكبر للعمود كما هو واضح بالشكل .



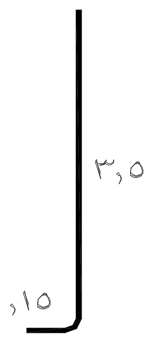
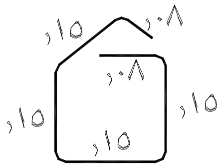
سادساً : الحدادة المسلحة للأعمدة:

العمود ع1

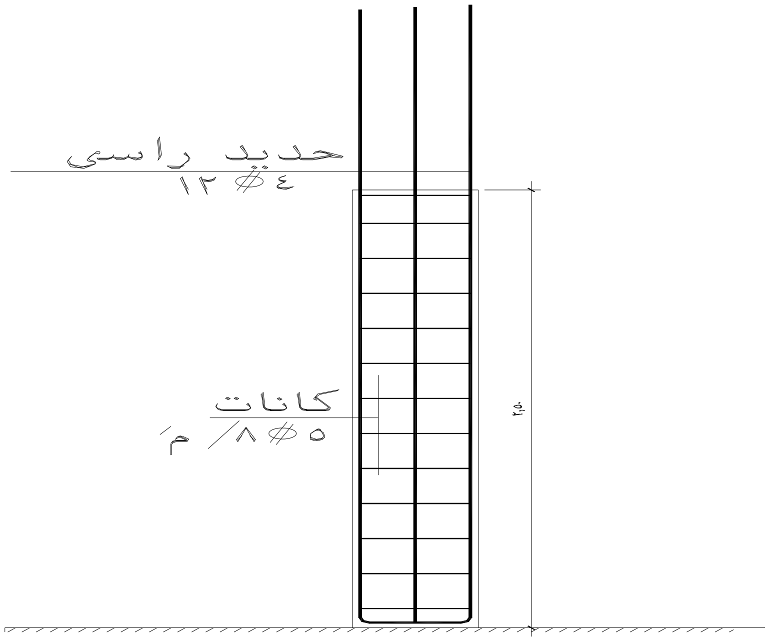


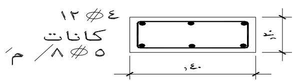


جدول تفريد حديد ع1

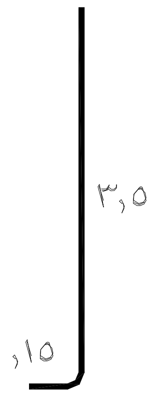
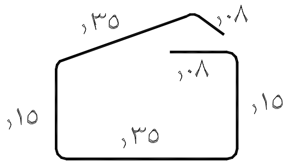
م	بيان الأعمــال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	حديد رأسي	12		3.65	4
2	كانات	8		0.76	13

العمود ع2

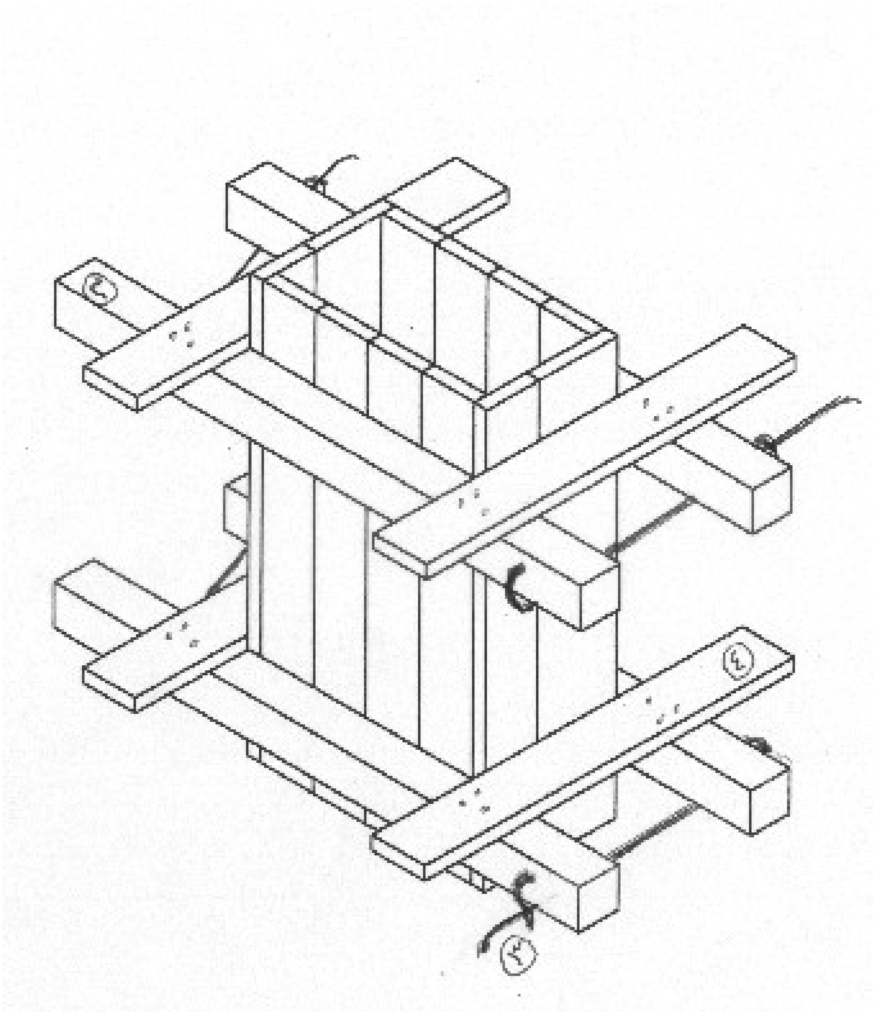




جدول تفريد حديد العمود ع2

م	بيان الأعمـــال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	حديد رأسي	12		3.65	4
2	كانات	8		0.76	13

تقوية الأعمدة



تتم التقوية بواسطة الأحزمة حسب الشكل ويتم تنفيذها كالتالي:

1- تثبيت عارضتين على نفس المنسوب بالجانبين الصغيرين للعمود وعلى مسافات لا تزيد عن 50 سم .

2- توضع مرابيع فلليري أو خشب الموسكي على العوارض جهة الجنبين الكبيرين للعمود.

3- تشد المرابيع بالقمط الحديدية من أسفل.

4- تثبت ألواح من اللتزانة أعلى المرابيع .

مع ملاحظة : المحافظة على رأسية العمود خلال مراحل التجليد والتقوية .

كيفية استلام الأعمدة :

عند استلام الأعمدة يتم شد خيوط على الأعمدة الخارجية أو التي تقع على استقامة واحدة وبعد ذلك يتم ملاحظه الآتي:

1- التأكد من مطابقة القطاعات والاتجاهات والنماذج للمحاور حسب الرسومات الإنشائية.
2- التأكد من رأسية الأعمدة بواسطة ميزان الخيط أو الثيودوليت .
3- التأكد من متانة هيكل الشدة (التخشيب) سواء كانت القوائم أو البراندات أو النهايز .
4- التأكد من جودة خشب التجليد وخلوه من الفتحات .
5- يتم استلام حديد التسليح (الرأسي والكانات) قبل تقفيل العمود والتأكد من مطابقة الأسياخ سواء من حيث العدد أو القطر أو توزيع الأسياخ والكانات 0
6- التأكد من تقوية الأعمدة ألا تزيد المسافة بين أحزمة التقوية عن 50 سم 0
7- يتم استلام رأسية العمود مرة أخرى بعد التقوية وقبل الصب مباشرة .

❖ **يتم تشكيل لجان استلام للأعمدة بين المجموعات ورفع تقاريرها حسب شروط التنفيذ والمواصفات السابقة.**

<table>
<tr><td colspan="6">نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه
يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب</td></tr>
<tr><td colspan="6">بعد الانتهاء من التدريب على ورشة النجارة والحدادة المسلحة ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.</td></tr>
<tr><td colspan="6">اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : ورشة النجارة والحدادة المسلحة</td></tr>
<tr><td rowspan="2">م</td><td rowspan="2">العناصـــر</td><td colspan="4">مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)</td></tr>
<tr><td>غير قابل للتطبيق</td><td>لا</td><td>جزئيا</td><td>كليا</td></tr>
<tr><td>.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.</td></tr>
</table>

الوحدة الثالثة

الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية

الوحدة الثالثة : الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية

الجدارة :

يتدرب المتدرب في هذه الوحدة على الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية.

الأهداف :

عند الانتهاء من هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

- يعمل الحوائط الساندة.
- يعمل العبارات.
- يعمل غرف التفتيش .

مستوى الأداء المطلوب :

إتقان المتدرب لهذه الوحدة بنسبة لا تقل عن 95 ٪ .

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة:

48 حصة تدريبية

متطلبات الجدارة :

أن يستطيع المتدرب عمل الشدات الخشبية للأعمال المدنية مع عمل التسليح المناسب لهذه الأعمال , مع استطاعة المتدرب قراءة الرسومات التنفيذية لهذه الأعمال

الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية

مقدمة

تعتبر الأعمال الصناعية في الطرق من الركائز التي لا يمكن الاستغناء عنها وهي كثيرة فمنها الجسور والمعابر والحوائط الساندة و التكسيات بأنواعها المختلفة.

وتشمل هذه الوحدة عرضاً لطرق تنفيذ واستلام بنود بعض الأعمال الصناعية الشائعة الاستخدام والخاصة بأعمال الطرق السريعة والزراعية والطرق الداخلية وتشمل:

- الحوائط الساندة من الخرسانة المسلحة.
- والعبارات الصندوقية من الخرسانة المسلحة.
- غرف التفتيش مع الفتحات اللازمة.

وتشمل الوحدة كيفية التنفيذ وخطوات المتابعة والاستلام لكل منها آملين أن تقدم للجميع العون والفائدة.

أولاً : الحوائط الساندة

مقدمة :

تعتبر الحوائط الساندة من الأعمال الصناعية الهامة في المشاريع المدنية حيث تستخدم في مقاومة الضغوط الجانبية الناتجة عن فروق المناسيب وخاصة عند إنشاء الكباري والمعابر أو عند قطع التربة في أعمال الحفر ، كما يمكن استخدامها ركائزاً أسفل الجسور .

أنواع الحوائط الساندة :

يمكن تقسيم الحوائط الساندة من حيث مادة الإنشاء إلى :

1. حوائط ساندة من مباني الطوب .
2. حوائط ساندة من الخرسانة العادية .
3. حوائط ساندة من الخرسانة المسلحة .

ومنها الحوائط الكابولية أو الحوائط ذات الدعامات .

الشدّات الخشبية للحوائط الساندة :

تعرف الشدّات الخشبية بأنها هياكل خشبية مؤقتة لصب الخرسانة وتشكيلها بالشكل والحجم المطلوب وحملها حتى تتصلّد وتستطيع حمل نفسها.

وتتكون الشدة الخشبية للحوائط من الأجزاء التالية :

1- الفراشات :

تتكون من ألواح البونتي 9 × 2 بوصة أو عروق الفلليري 5 × 5 بوصة وتوضع أسفل القوائم الرأسية لمنع غرز القوائم في التربة.

2- القوائم الرأسية:

تتكون من العروق الفلليري توضع رأسية فوق الفراشات على مسافات تتراوح من (80 – 100 سم) في صفوف متعامدة والغرض منها حمل الشدة الخشبية.

3- البرندات :

تتكون من العروق الفلليري أو خشب الموسكي أو ألواح اللتزانة توضع أفقية في صفوف متعامدة مع بعضها وتثبت في القوائم بالقمط الحديدية أو المسامير والغرض منها تكوين الشدة الخشبية .

4- النهايز :

تتكون من العروق الفلليري أو ألواح اللتزانة وتوضع مائلة داخل الشدة وتثبت بالقوائم والغرض منها منع الحركة الأفقية للشدة.

التمرين المطلوب :

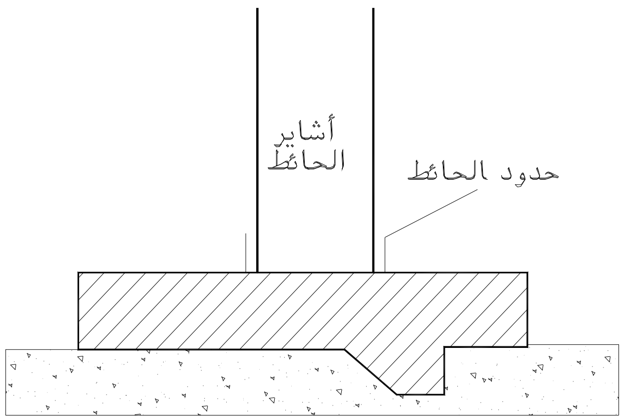
مطلوب عمل النجارة والحدادة المسلحة لحائط ساند بياناته كالتالي :

- طول الحائط =3,00 م .
- ارتفاع الحائط = 2,50 م.
- عرض الحائط من أسفل = 65 سم .
- عرض الحائط من أعلى = 25 سم .
- أحد جانبي الحائط رأسي
- الحديد الرأسي (رئيس) 6 Φ 12/ م للشبكتين.
- الحديد الأفقي (الثانوي) 5 Φ 10 / م للشبكتين.

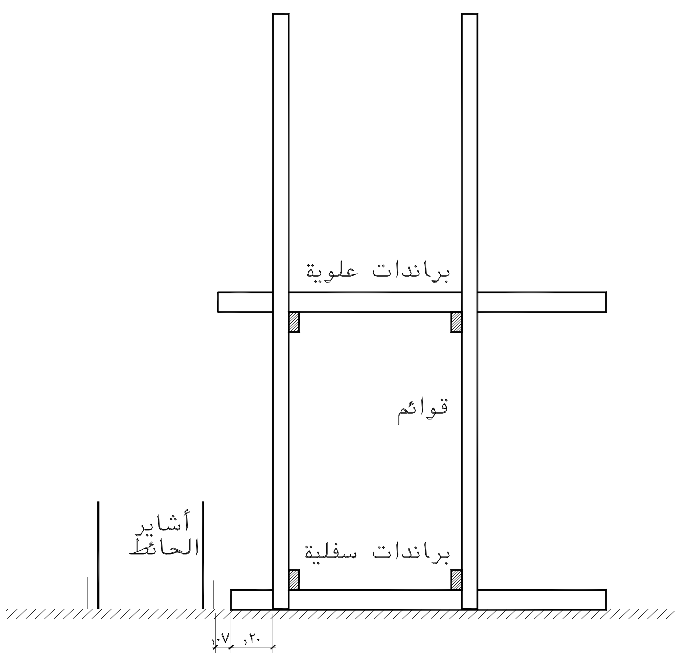
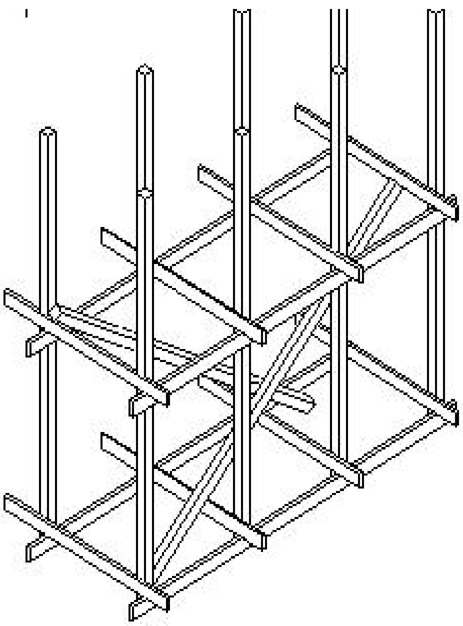
النجارة المسلحة للحائط :

تمر النجارة المسلحة للحائط الساند بعدّة خطوات:

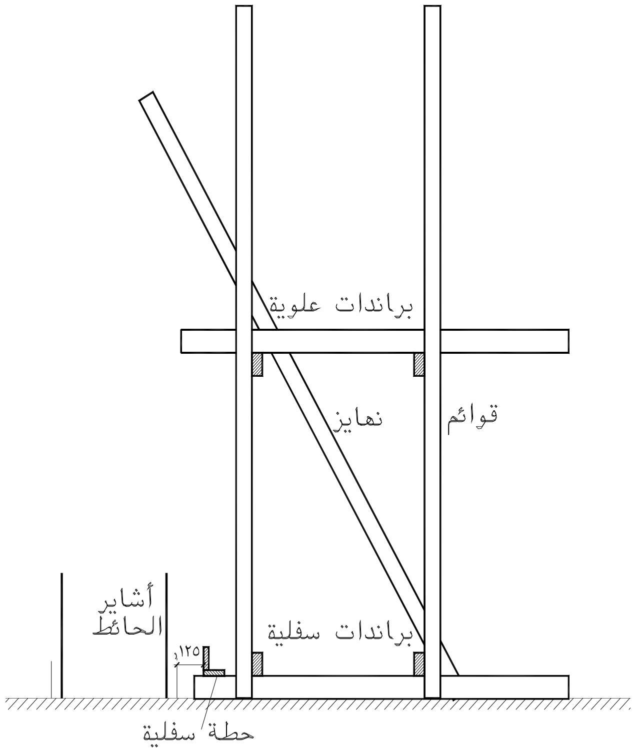
1- يتم تحديد عرض الحائط السفلي فوق القاعدة المسلحة وتوضع علامات لحدود الحائط.



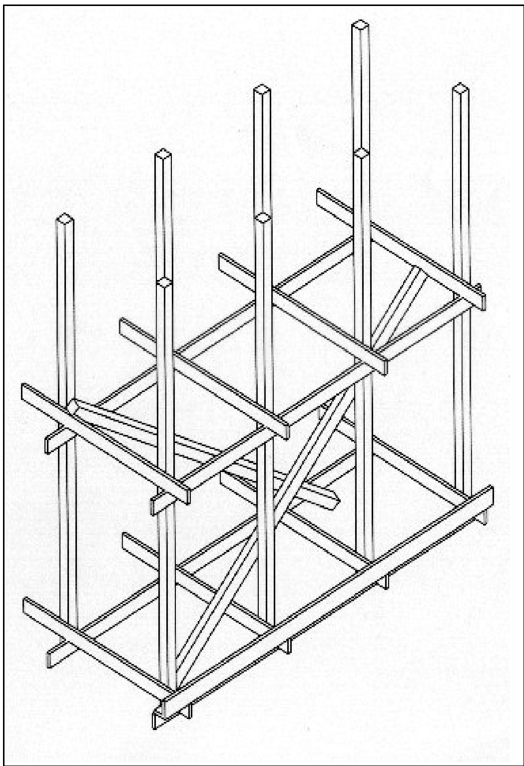
3- يتم تخشيب شدة خشبية مكونة من صفين أو أكثر من القوائم والبرندات والنهايز مع ملاحظة أن تبعد نهاية البرندات العرضية مسافة لا تقل عن 7 سم من حدود الحائط وتكون البرندات السفلية على سطح القاعدة مباشرة وتبرز عن القوائم بمسافة 20 سم .

	
الجنب المائل	الجنب الرأسي

3- يتم تحطيط الجنب على البرندات وذلك بتثبيت حطة سفلية على شكل زاوية كما بالشكل تبعد عن حدود الحائط بمسافة 12,5 سم (10 سم عرقات + 2,5 سم تجليد) .

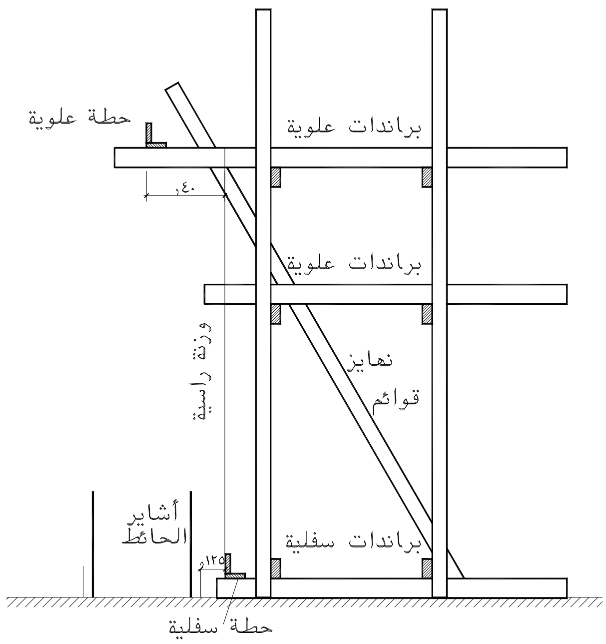


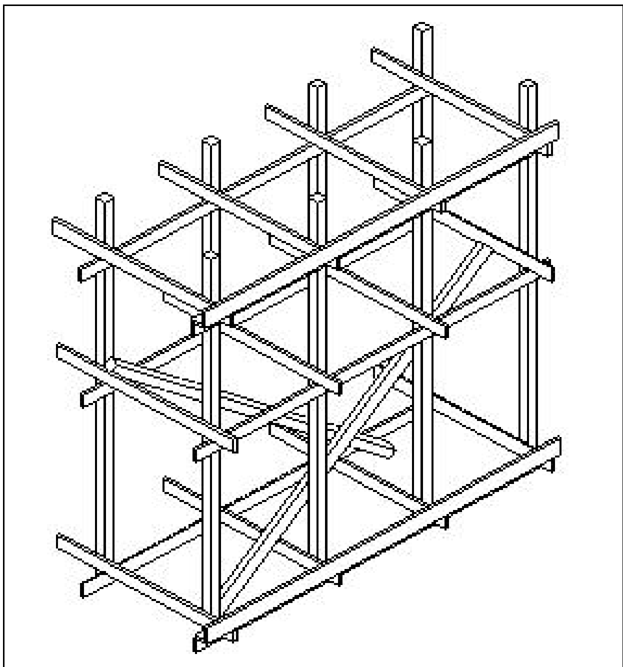
الجنب المائل



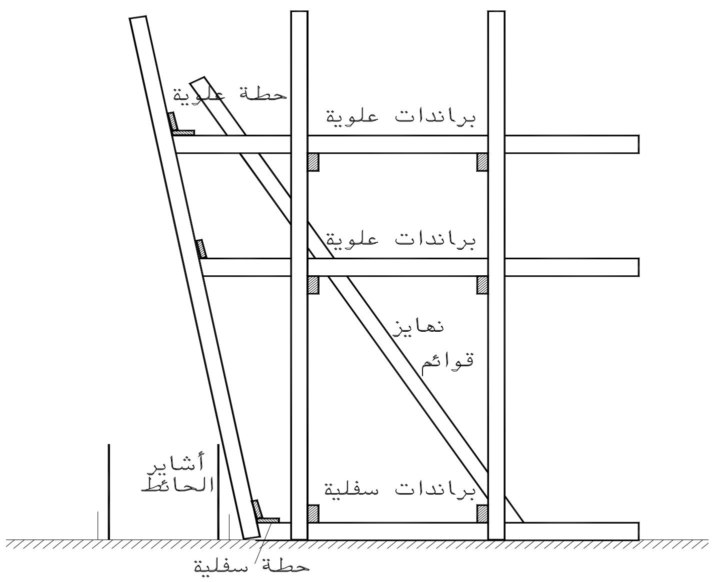
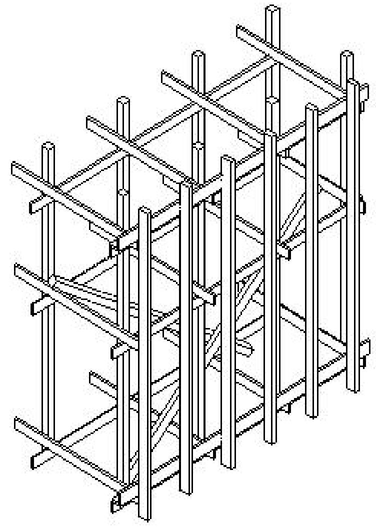
الجنب الرأسي

4- يتم قياس 40 سم من رأسية الحطة السفلية وتثبت الحطة العلوية وذلك على برندات علوية مثبتة على ارتفاع الحائط (2,5 م) .

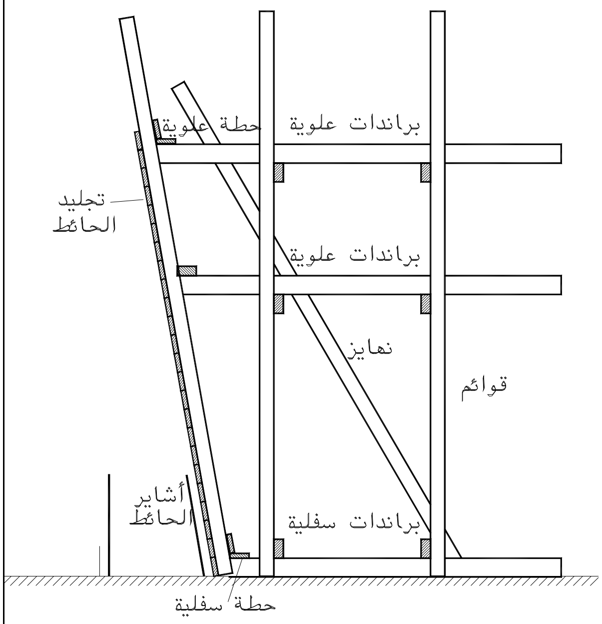
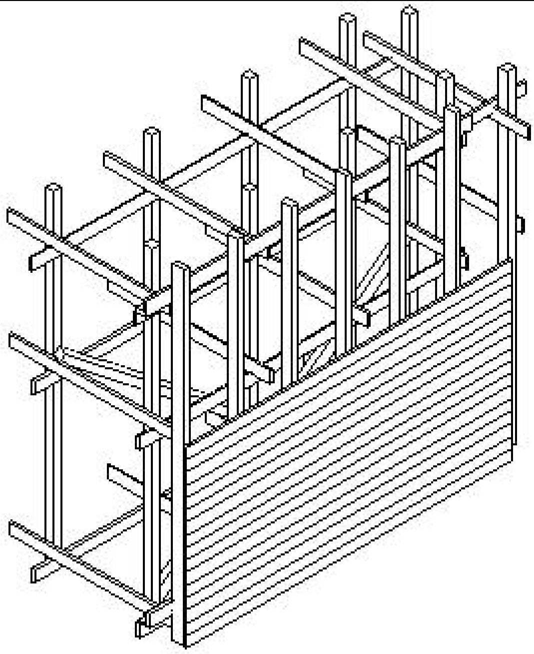




5- يتم تثبيت عرقات من خشب الموسكي على الحطة السفلية والعلوية على مسافات لا تزيد عن 50سم.

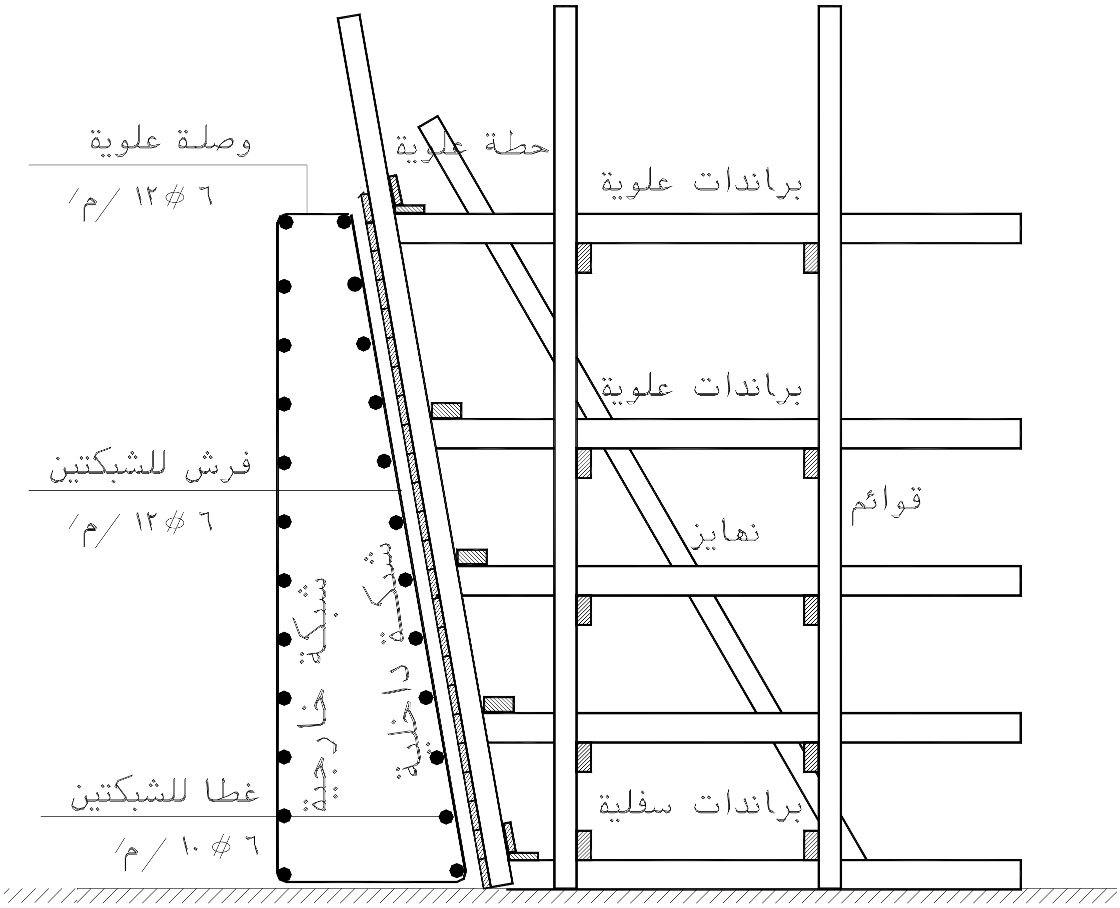
<table>
<tr>
<td>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>الجنب المائل</td>
<td>الجنب الرأسي</td>
</tr>
</table>

6- يتم تجليد الجنب بألواح اللتزانة على العرقات الرأسية حتى ارتفاع الحائط المطلوب (2,5 م) .

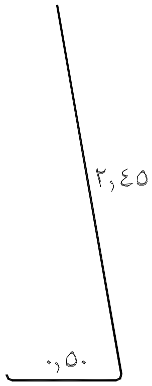
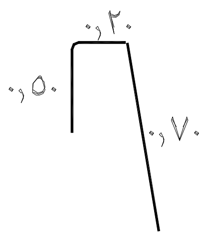
<table>
<tr>
<td>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>الجنب المائل</td>
<td>الجنب الرأسي</td>
</tr>
</table>

الحدادة المسلحة للحائط :

يوضع حديد التسليح ويثبت بمسامير شك بالجنب المائل وتسليح الحائط يتكون من شبكتين إحداهما داخلية على الجنب المائل والأخرى خارجية على الجنب الرأسي ويتم المحافظة على المسافة بينهما بوضع كراسي تمثل عرض الحائط وحديد تسليح الحائط حسب الشكل التالي:

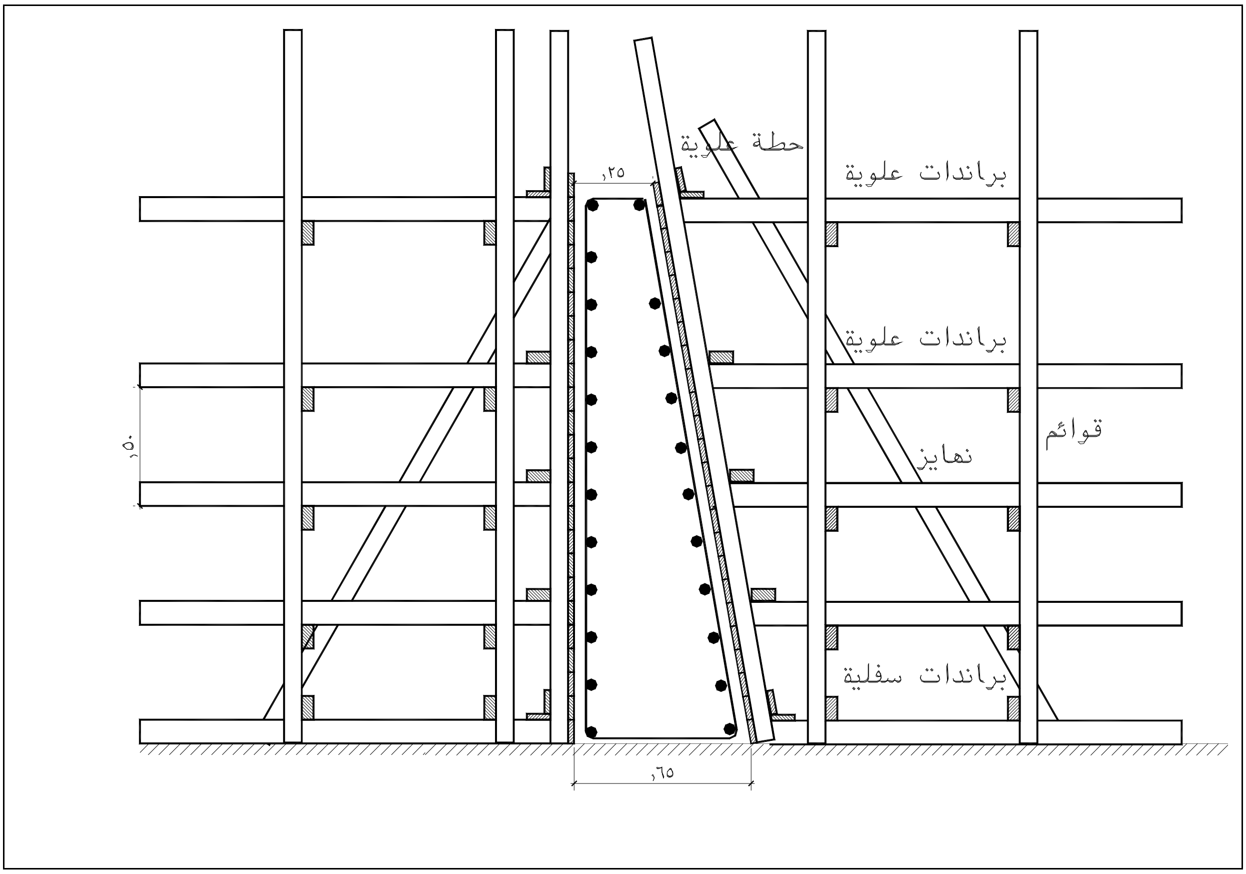


والجدول التالي يوضح تفريد حديد الحائط :

م	بيان الأعمــال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	شبكة داخلية				
	- فرش رأسي	12		2.95	18
	- غطا أفقي	10		2.90	13
2	شبكة خارجية				
	- فرش رأسي	12		2.60	18
	- غطا أفقي	10		2.90	13
3	وصلة علوية	12		1.40	18

تغليف الحائط الساند بعد التسليح مع التقوية

ينفذ الجنب الآخر الرأسي بنفس خطوات تنفيذ الجنب المائل مع ملاحظة أن تكون الحطة العلوية على رأسية الحطة السفلية .



بعد تنفيذ الجنب الرأسي تتم تقوية الحائط بالآتي:

1) تدعيم البرندات بصفوف إضافية بحيث لا تزيد المسافة الرأسية بين البرندات عن 50 سم .
2) تدعيم العرقات الرأسية بعروق فلليري أو موسكي من الخلف تثبّت بالبرندات.
3) تربيط طبالي الوجهين مع بعضها بالزراجين من أسياخ الحديد سمك 6 مم مع مراعاة تكثيفها .

❖ ملحوظة:

للمحافظة على سمك الغطاء الخرساني يجب وضع بسكويت أسمنتي أو بلاستيكي بسمك الغطاء الخرساني المطلوب بين تجليد الحائط وحديد التسليح.

كيفية استلام النجارة والحدادة المسلحة للحوائط الساندة:

1) تراجع أبعاد الحائط للتأكد من مطابقتها للرسومات وخاصة العرض السفلي والعرض العلوي والارتفاع .
2) التأكد من متانة الخشب ونوعيته.
3) التأكد من رأسية الجوانب والميول حسب الرسومات.
4) التأكد من متانة الفرشات تحت القوائم إذا كانت الشدة على الأرض الطبيعية.
5) التأكد من وجود الزراجين وتوزيعها وكثافتها.
6) التأكد من عدم وجود فراغات بين ألواح تجليد الحائط.
7) التأكد من مطابقة حديد التسليح للرسومات من حيث (القطر – العدد – الطول – التربيط الجيد) (وخاصة امتداد الوصلة العلوية)
8) التأكد من ضفدعة الشدة ككل للمحافظة على ثباتها أثناء صب الحائط.

تعليمات للمدرب

- ينفذ التمرين مجموعة من المتدربين مكونة من (8- 12) متدرباً .
- يتم تشكيل لجان استلام لأعمال الحائط الساند بين المجموعات حسب الشروط والمواصفات وترفع تقريرها إلى مدرب المجموعة .

ثانياً: العبارات

العبارات من الأعمال الصناعية التي تقام على الطرق بغرض تصريف السيول التي تعترض الطرق أو الأودية الصغيرة.

أنواع العبارات:

أ- **العبارات الصندوقية:**

تكون من الخرسانة المسلحة وتكون على شكل مستطيل أو مربع مفرد أو مزدوج أو متعدد الفتحات.

ب- **العبارات الأنبوبية:**

تكون أسطوانية الشكل (دائرية المقطع) تصنع من أنابيب خرسانية أو من الصلب .

طول العبارة :

يحدد طول العبارة حسب المقطع العرضي للطريق والميول الجانبية له ، ويبنى حائط عند المدخل والمخرج مع أجنحة لسند الأتربة وحفظ الميول والمناسيب .

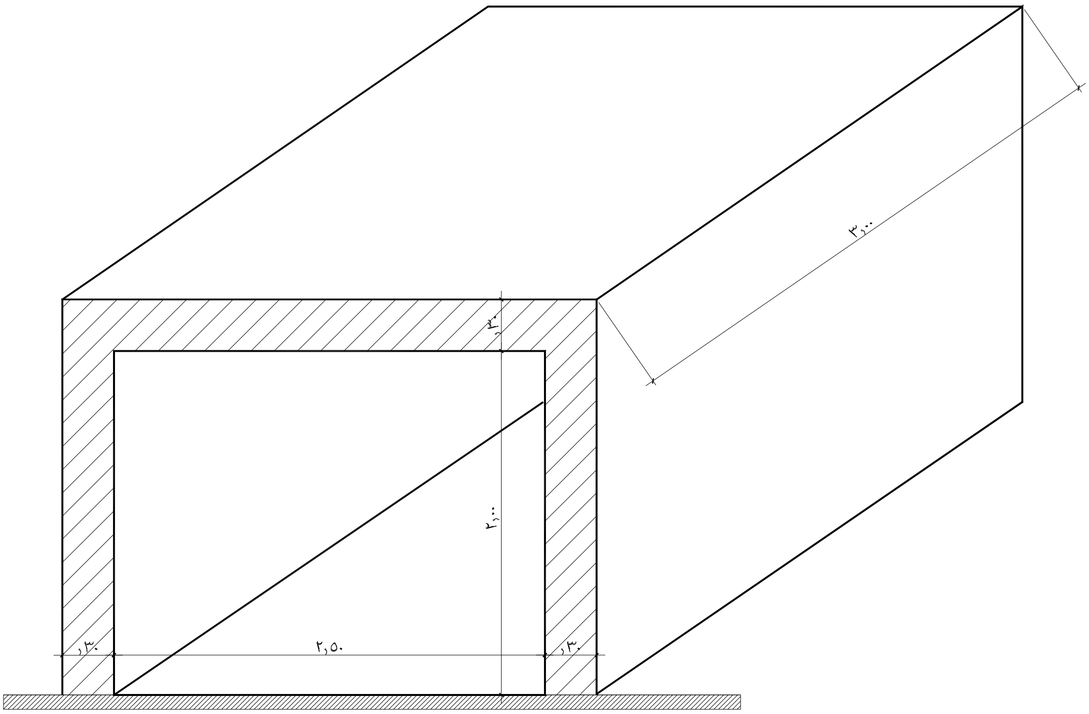
التمرين المطلوب:

مطلوب عمل النجارة والحدادة لعبارة صندوقية حسب البيانات التالية :

- قطاع العبارة الداخلي (2,5 × 2,00) م .
- سمك حوائط العبارة 30 م .
- سمك سقف العبارة 30 م.
- تتكون حدادة العبارة من شبكتين

فرش كل منهما 6 12 / مَ .

غطاء كل منهما 5 10 / مَ.

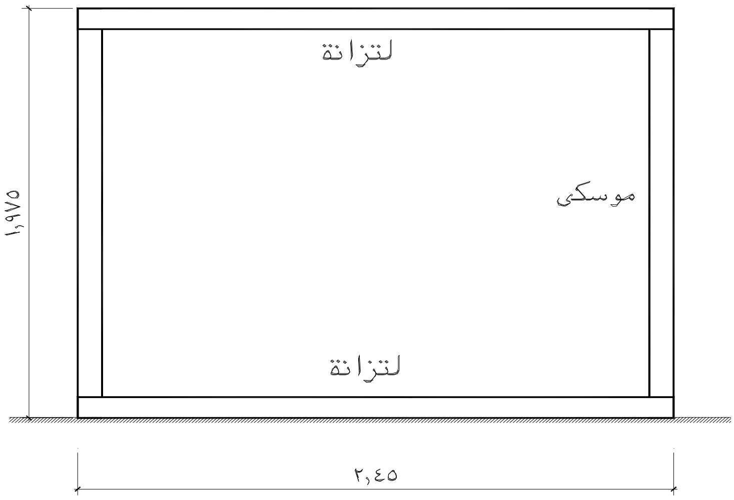


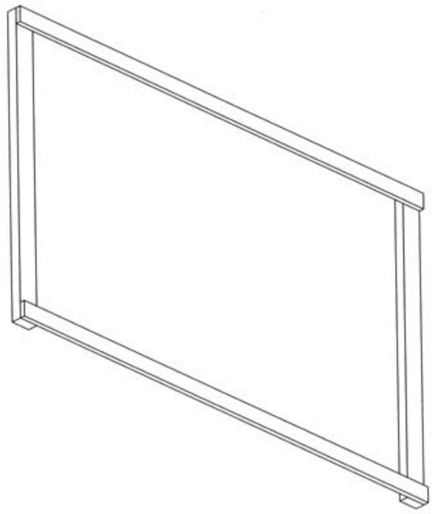
خطوات العمل لتنفيذ عبارة صندوقية :

أولاً : عمل الشدة الخشبية للعبارة :

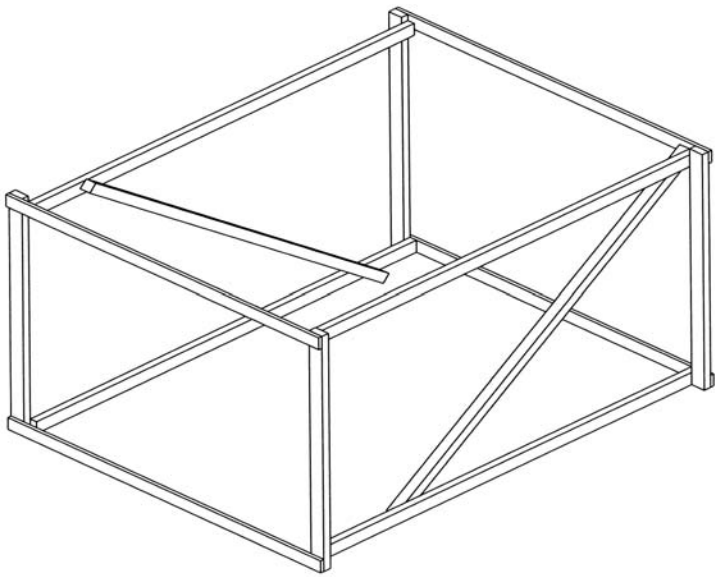
ويتم ذلك بالخطوات التالية:

1- يتم عمل إطارين من خشب الموسكي واللتزانة أبعادهما الخارجية هي أبعاد العبارة من الداخل مخصوم منها سمك تجليد اللتزانة للحوائط والسقف (سقف لوح التجليد 2,5 سم).

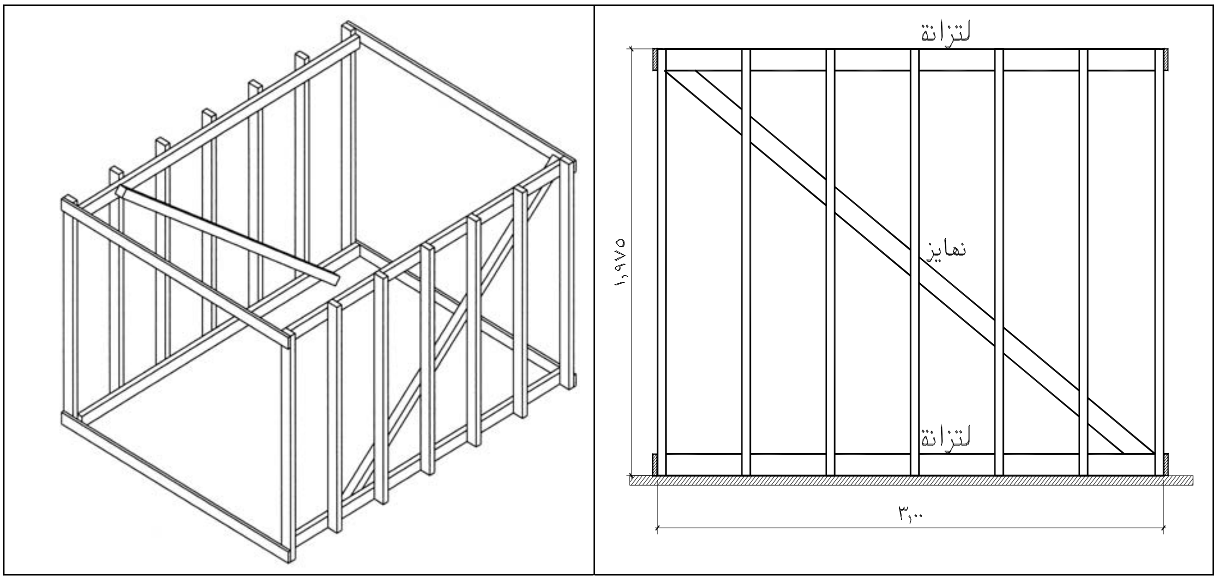




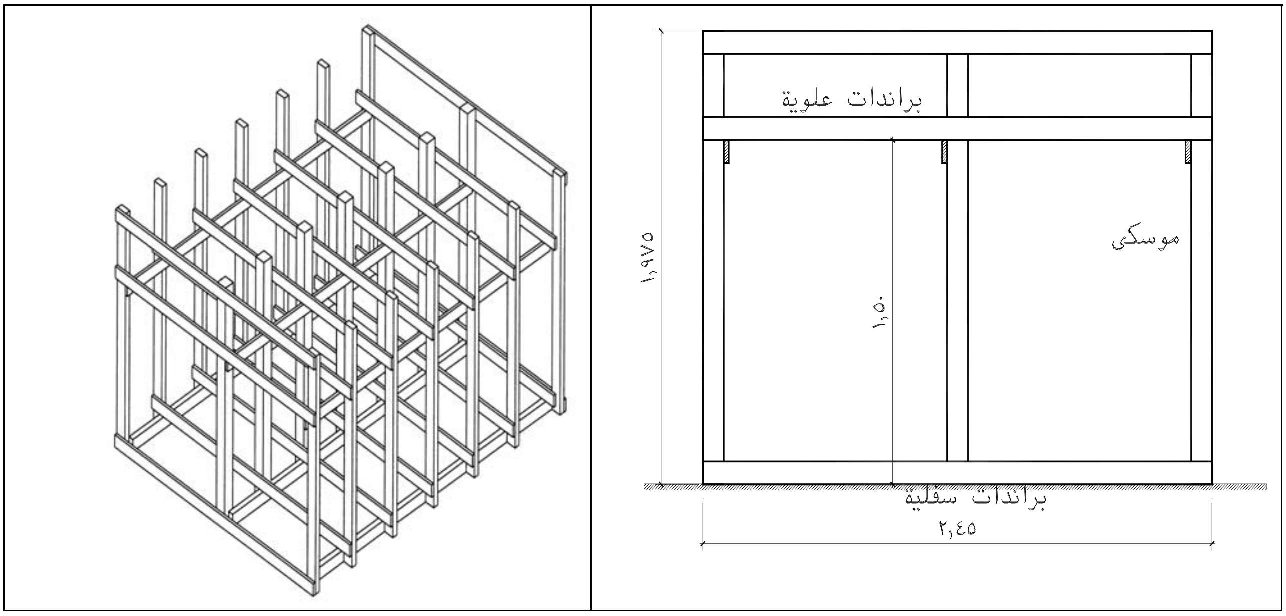
2- يوضع الإطاران على مسافة 3,00 م (طول العبارة) ويثبتان بألواح طولية من اللتزانة .



3- في المسافة بين الإطارين توضع قوائم رأسية من الموسكي (على سيفه) لا تزيد المسافة بينهما عن 50 سم وتربط ببراندات عرضية سفلية مع أرضية العبارة وعلوية على ارتفاع 1.50 متر من أرضية العبارة .



4- في منتصف عرض العبارة يتم تثبيت صف قوائم من العروق الفلليري بنفس ارتفاع عرقات الموسكي وتثبت بالبراندات السفلية والعلوية وتقوى الشدة بالنهايز الطولية والعرضية.



ثانياً : تثبيت العرقات والتطاريح والتجليد :

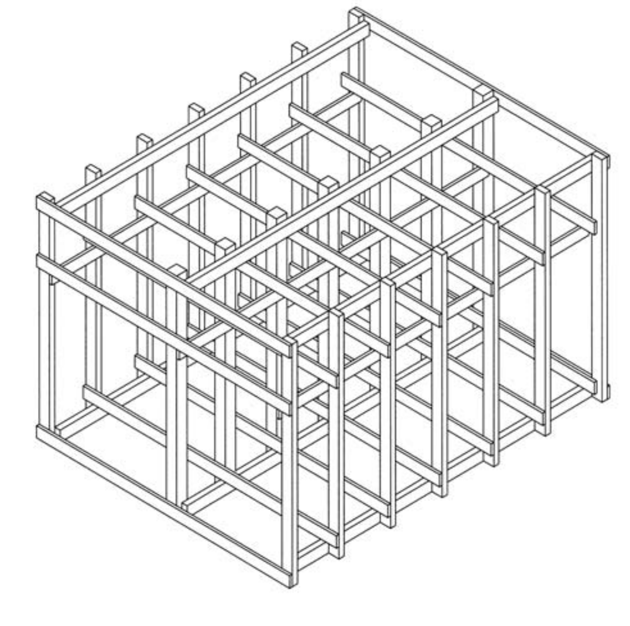
(أ) عرقات الحوائط:

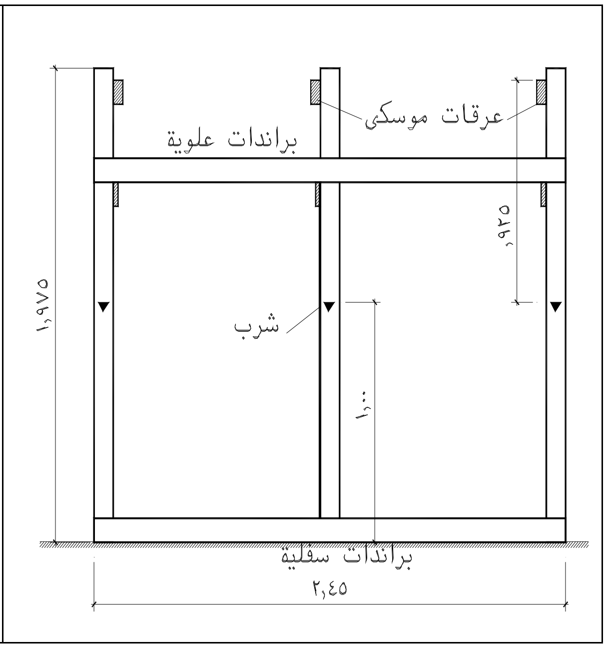
يستخدم الموسكي في جوانب العبارة كعرقات لذا يجب التأكد من رأسيتها.

(ب) عرقات وتطاريح السقف:

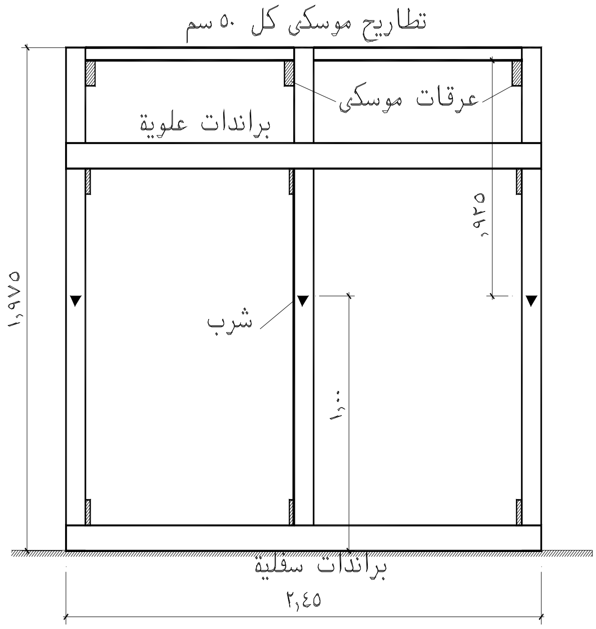
1- على ارتفاع 1,00 م يتم عمل شرب على القوائم ، والشرب هو (مثلث مقلوب يوضع على منسوب 1,00 م من القطاع ويتم نقله على باقي القوائم باستخدام ميزان الخرطوم أو الميزان المساحي).

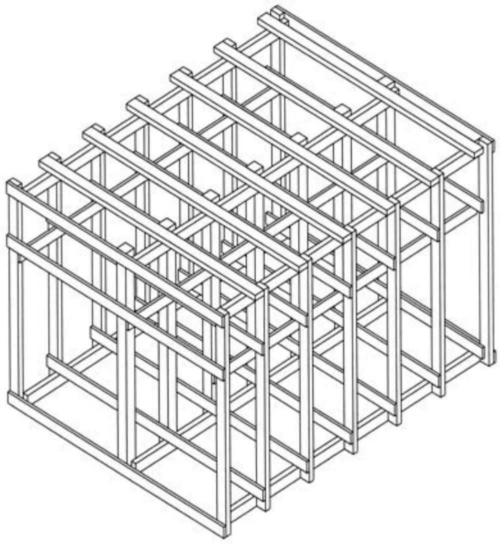
2- من الشرب نأخذ مقاس 92,5 سم وتثبت عرقات طولية من الموسكي بواسطة القمط الحديدية أو المسامير.



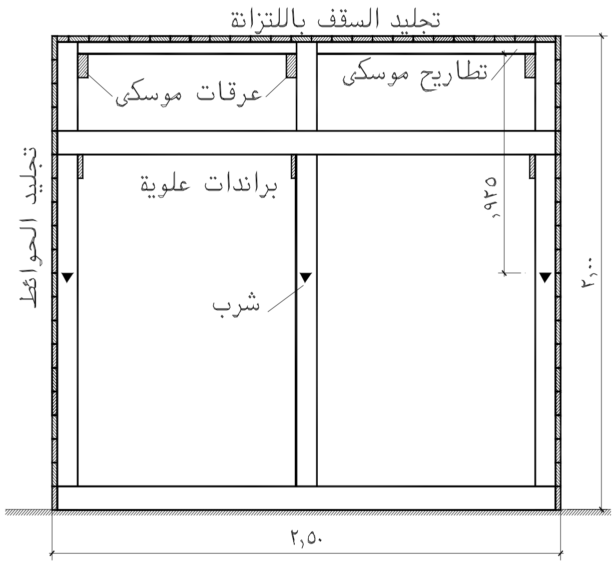


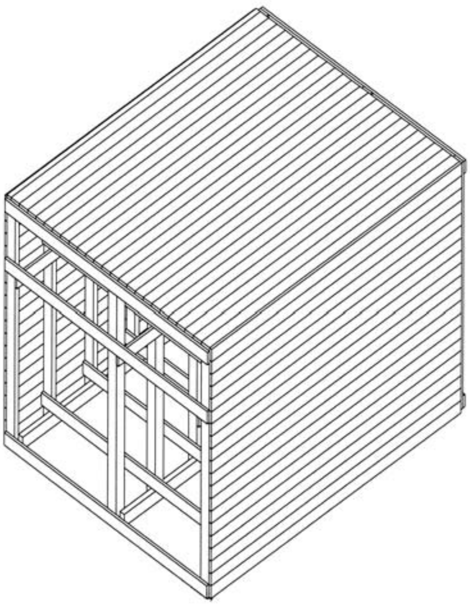
3- على العرقات الطولية يتم تثبيت تطاريح عرضية من الموسكي الموضوع على بطنه (سمك 5 سم) ولا تزيد المسافة بين التطاريح عن 50 سم .





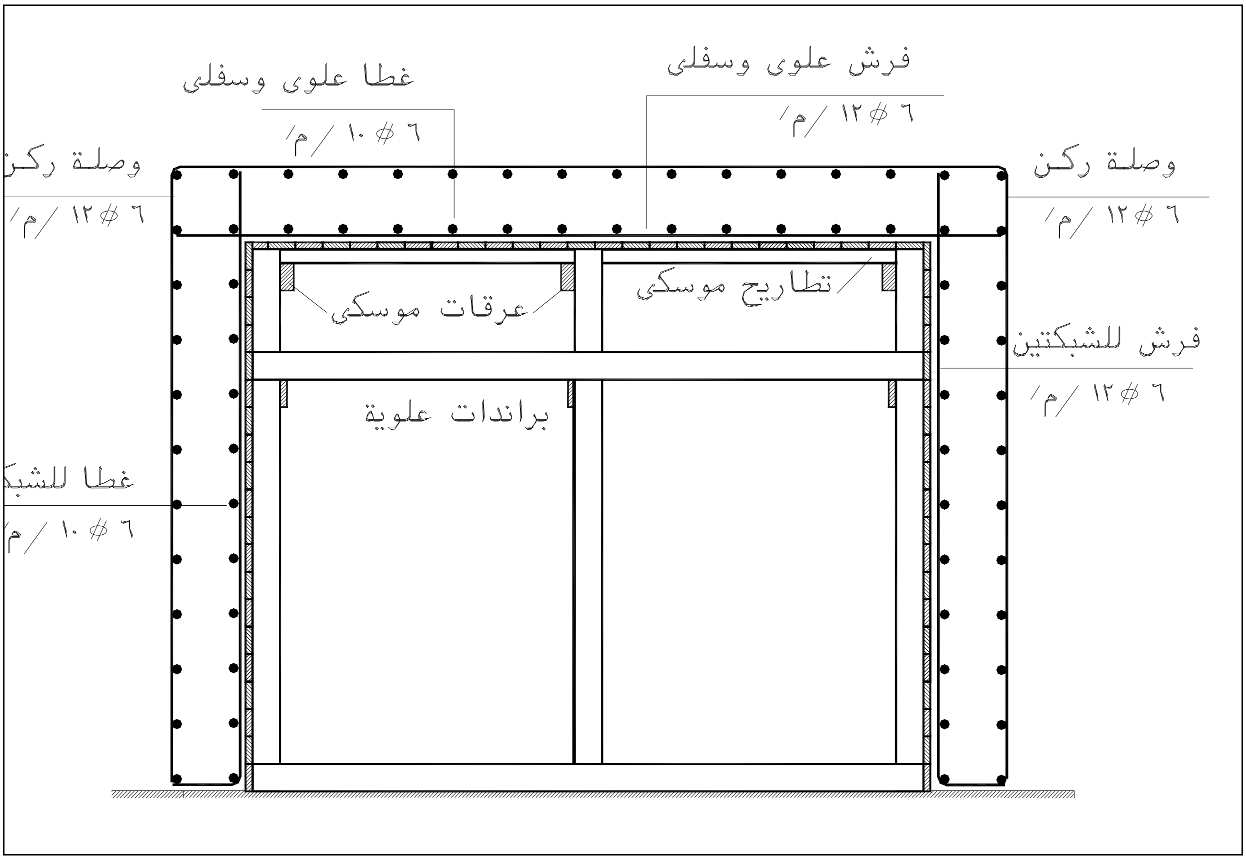
5- على العرقات الموسكي وتطاريح السقف يتم التجليد بألواح اللتزانة .



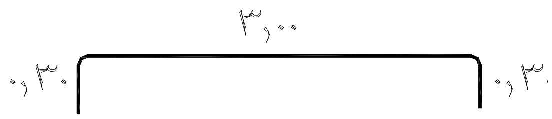
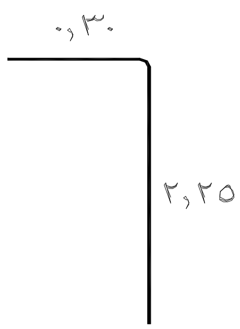


ثالثاً: تسليح العبارة:

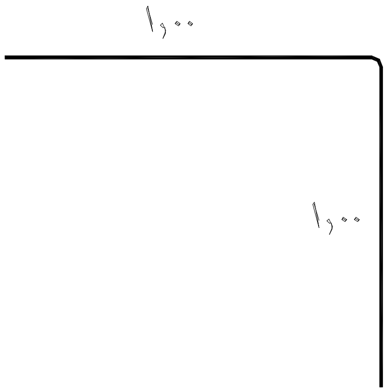
يتم تسليح العبارة بشبكتين من حديد التسليح للحوائط والسقف كما هو موضح في الشكل التالي :



والجدول التالي يوضح تفريد حديد العبارة :

م	بيان الأعمــال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
1	شبكة داخلية				
	- فرش سقف	12		3.00	18
	- فرش حائط	12		2.45	×2 18
	- غطاء الشبكة	10		2.90	33
2	شبكة خارجية				
	- فرش سقف	12		3.60	18
	- فرش حائط	12		2.55	×2 18

- تابع جدول تفريد حديد العبارة

م	بيان الأعمـال	القطر	شكل السيخ	الطول	العدد
	غطاء الشبكة	10		2.90	38
3	وصلة الركن	12		2.00	2 × 18

ملحوظة :

- يتم الحفاظ على سمك الحوائط وسقف العبارة باستخدام كراسي من الحديد تمثل عرض الحائط وسمك السقف .
- للمحافظة على سمك الغطاء الخرساني المطلوب في العبارة يتم وضع بسكويت أسمنتي أو بلاستيك بين تجليد الحوائط أو تطبيق السقف وبين حديد التسليح ويؤخذ هذا السمك في الاعتبار عند تشكيل الكراسي بين شبكتي التسليح.

رابعاً : الجنب الخارجي للعبارة :

بنفس خطوات تنفيذ الجنب الرأسي للحائط الساند بما في ذلك:

1- تخشيب شدة مكونة من صفين من القوائم على طول العبارة شاملة البراندات الطولية والعرضية والنهايز .

2- على البراندات العرضية السفلية يتم تثبيت الحطة السفلية على الشكل بحيث تبعد عن الحد الخارجي للحائط بمسافة 12,5 سم (10 سم عرقات + 2,5 تجليد).

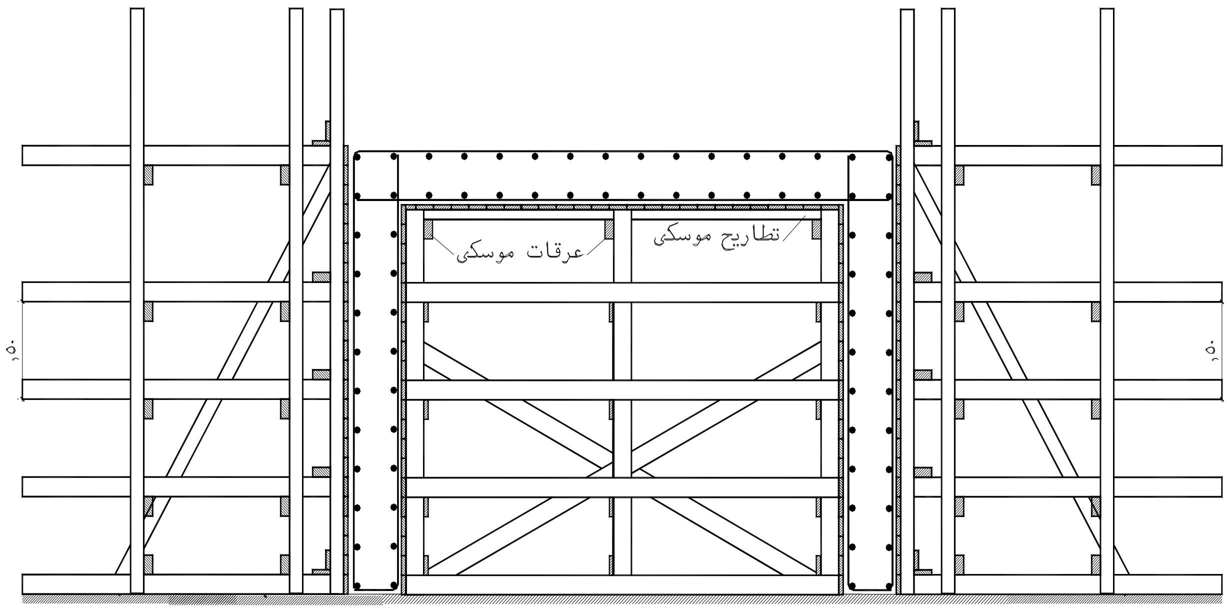
3- باستخدام ميزان الخيط يتم رفع مكان الحطة السفلية على البراندات العرضية العلوية ومن ثم يتم تثبيت الحطة العلوية والتي تشبه الحطة السفلية.

4- على الحطّات السفلية والعلوية يتم تثبيت العرقات وهي من خشب الموسكي على سيفه.

5- على العرقات الرأسية يتم تجليد جانب الحائط.

خامساً : تقوية العبارة :

تشمل تدكيم العرقات الرأسية للحوائط ببراندات إضافية بحيث لا تزيد المسافة بين صفوف البراندات عن 50 سم بالإضافة إلى عمل الزراجين من أسياخ الحديد سمك 6مم .



كيفية استلام النجارة والحدادة المسلحة للعبارة :

1- تراجع أبعاد العبارة للتأكد من مطابقتها للرسومات.
2- إذا كان هناك ميول طولية في العبارة يجب التأكد من ميل السقف حسب ميول الأرضية لثبات قطاع العبارة .
3- يجب التأكد من متانة الخشب ونوعيته.
4- التأكد من تقوية الشدة من حيث تدكيم العرقات سواء كانت للحوائط أو السقف .
5- التأكد من رأسية جوانب الحوائط.
6- التأكد من مطابقة حديد التسليح للرسومات من حيث (القطر- العدد – الطول – التربيط الجديد).
7- التأكد من وصلات الحديد في الأركان العلوية من حيث (العدد – الامتداد – التربيط) .
8- التأكد من وضع البسكويت الأسمنتي أو البلاستيك للمحافظة على الغطاء الخرساني للسقف والحوائط .

تعليمات المدرب

- ينفذ التمرين مجموعة من المتدربين مكونة من (8- 12) متدرباً.
- يتم تشكيل لجان استلام لأعمال العبارة بين المجموعات حسب الشروط والمواصفات وترفع تقريرها إلى مدرب المجموعة .

ثالثاً : غرف التفتيش مع الفتحات اللازمة

الغرض الأساسي من إنشائها استقبال مياه الصرف الصحي وعادة عند مخارج المنازل

الحالات التي يتم فيها إنشاء غرف التفتيش :

أ- عند تغير اتجاه خط الصرف

ب- عند تغير ميل خط الصرف

ج- عند تغير قطر الماسورة

د- عند زيادة طول خط الصرف عن 12 متر

طرق إنشاء غرف التفتيش :

1- غرف تفتيش جاهزة من البوليثين المقوى وتتميز بسرعة وسهولة تركيبها وتناسب الغرف الصغيرة التي يصل عمقها 1 متر تقريباً.

2- غرف تفتيش منشأة من الطوب أو الخرسانة العادية أو المسلحة ، ويراعى أن تكون محكمة ومانعة لرشح المياه لداخلها أو خارجها وتكون أبعادها كافية لأعمال الصيانة اللازمة لخطوط الصرف .

تدريب إنشاء غرفة تفتيش

الشدة الخشبية لغرفة تفتيش

الغرض من التدريب:

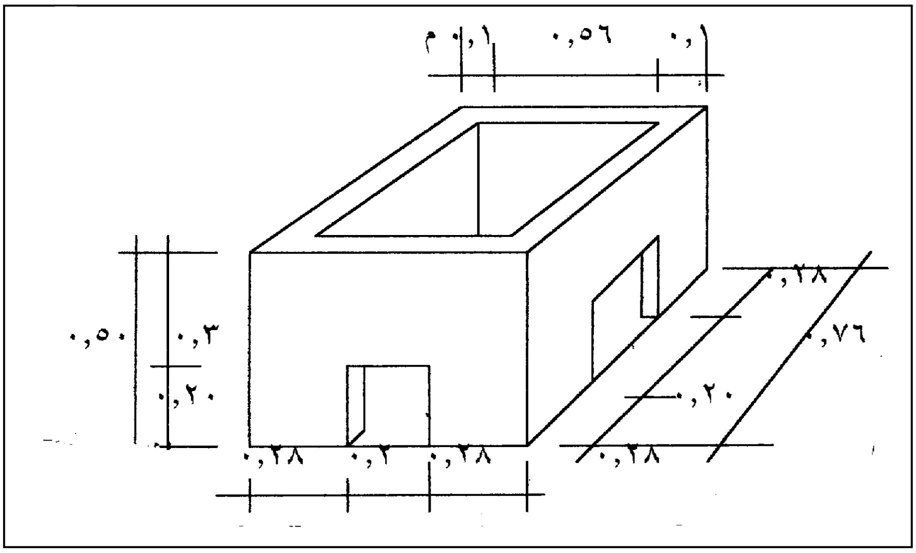
تنفيذ شدة خشبية للغرفة تفتيش أبعادها الداخلية 0.56 × 0.56 × 0.56 متر و أبعادها الخارجية 0.76 × 0.76 × 0.76 متر بها فتحات للمواسير من جميع الاتجاهات وأبعادها 0.2 × 0.2 متر .

الأدوات المستخدمة:

1- بنك نجار
2- القامة
3- شاكوش
4- قلم رصاص
5- شريط قياس
6- زاوية قائمة
7- ميزان مياه
8- خيط شاغول .

(جميع الأبعاد بالمتر)

رسم التمرين



الخامات والمواد المستخدمة:

1- ألواح خشب لتزانة 400 × 10 × 2.2 سم .
2- عروق موسكي 400 × 5 × 5 سم .

خطوات العمل:

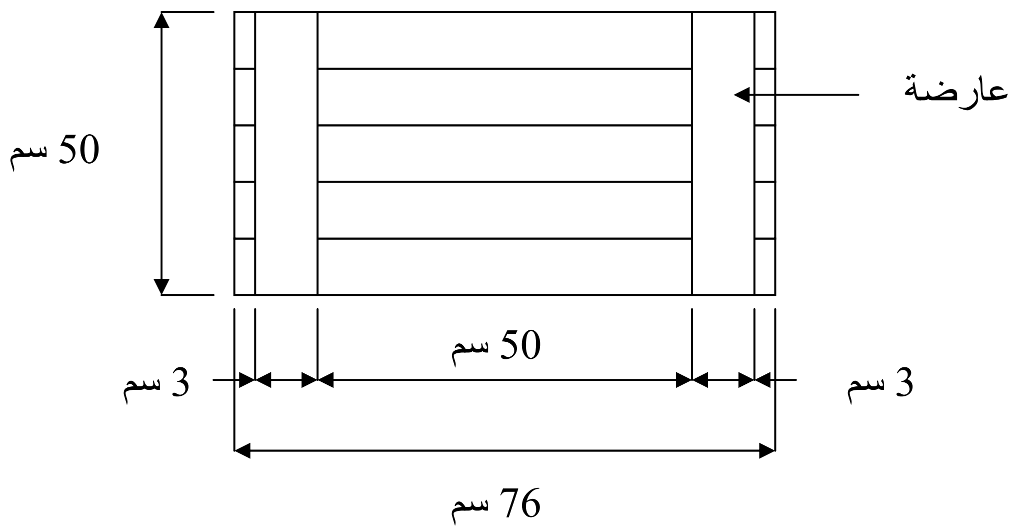
أولاً : تنفيذ جوانب غرف التفتيش الخارجية :

1- عدد (2) جانب قصير بطول 76 سم وارتفاع 50 سم .

تحتاج الأخشاب الآتية:

1- عدد 5 ألواح لتزانة مقاس 76 × 10 × 2.2 سم .
2- عدد 2 عوارض لتزانة مقاس 50 × 10 × 2.2 سم .

رسم الجانب القصير:



مسقط رأسي لجانب الشدة
الخارجية القصير

تابع تنفيذ جوانب الشدة الخارجية لغرف التفتيش :

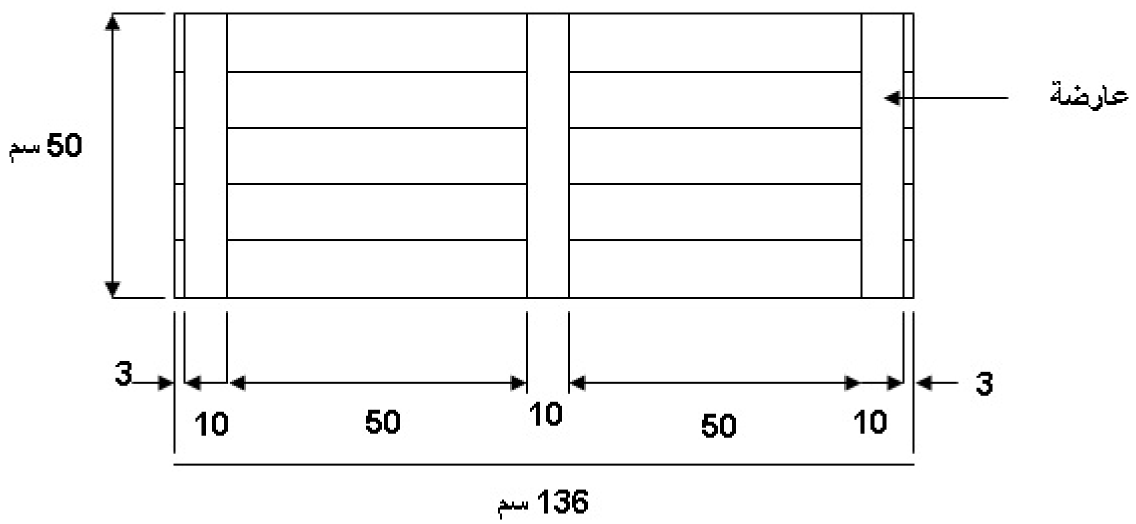
1- عدد (2) جانب طويل بطول 136 سم وارتفاع 50 سم .

تحتاج الأخشاب الآتية :

2- عدد 5 ألواح لتزانة مقاس 136 × 10 × 2.2 سم .

3- عدد 5 عوارض لتزانة مقاس 50 × 10 × 2.2 سم .

رسم الجانب الطويل :



مسقط رأسي لجانب الشدة
الخارجي الطويل

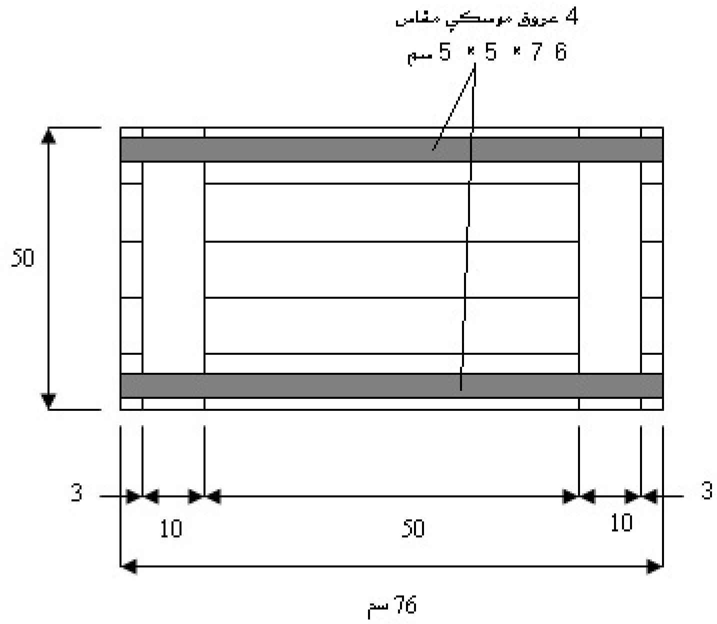
ثانياً : تجميع و تقوية جوانب الشدة الخارجية لغرف التفتيش :

تقوية الجانب القصير.

يحتاج الأخشاب الآتية :

2- عدد 4 عروق موسكي مقاس 76 × 5 × 5 سم .

رسم الجانب القصير :



وضع عروق تقوية لجانب الشدة
الخارجي القصير

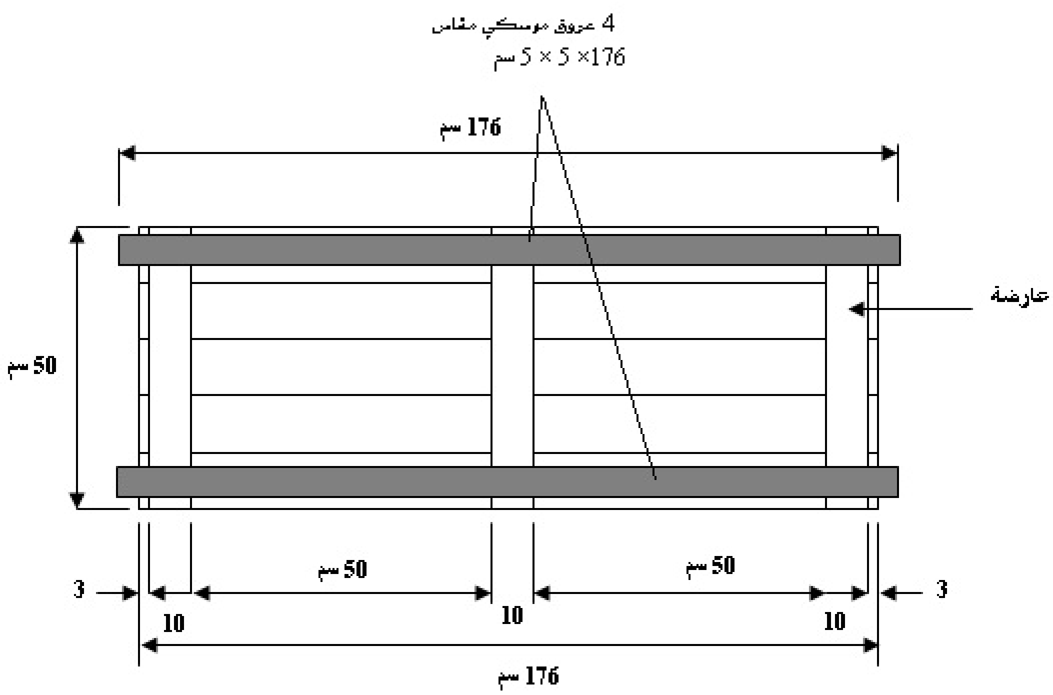
تابع تجميع و تقوية جوانب الشدة الخارجية لغرف التفتيش:

1- تقوية الجانب الطويل .

يحتاج الأخشاب الآتية:

- عدد 4 عروق موسكي مقاس 176 × 5 × 5 سم .

رسم الجانب الطويل :



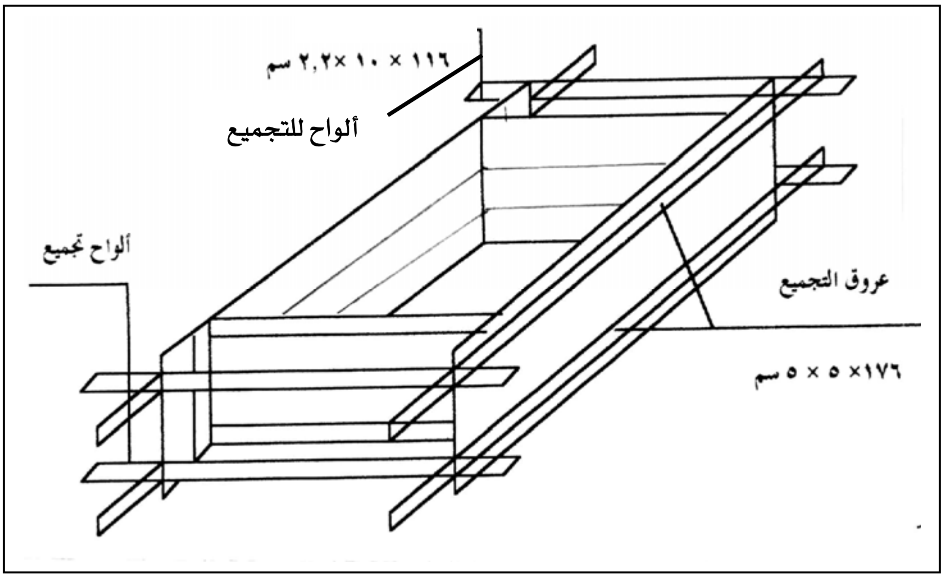
وضع عروق تقوية الجانب
الطويل

2- تجميع جوانب الشدة الخارجية لغرفة التفتيش:

تحتاج الأخشاب الآتية:

- عدد 4 ألواح لتزانة مقاس 116 × 10 × 2.2 سم .

رسم تجميع جوانب الشدة الخارجية لغرفة التفتيش



رسم منظوري تخطيطي للشدة الخشبية
بعد التجميع

ثالثاً: الشدة الداخلية لغرفة التفتيش:

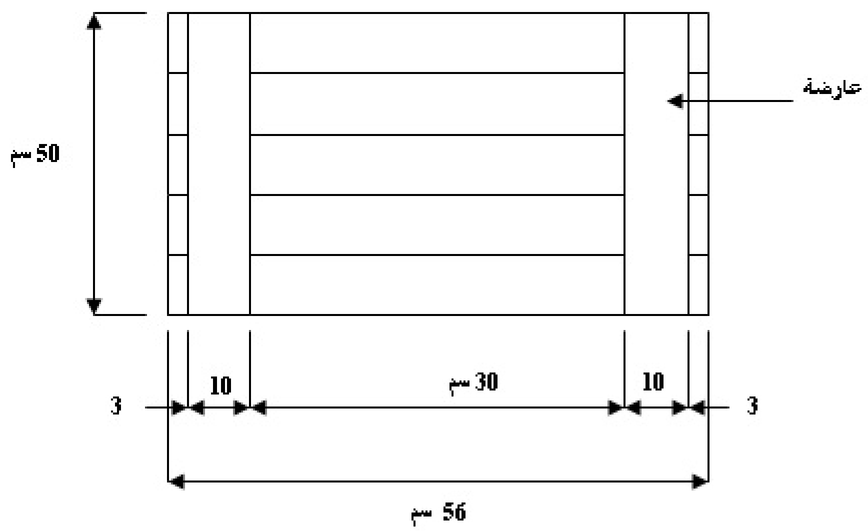
1- الجانب الطويل

- عدد (2) جانب طويل مقاس 56 × 50 سم .

تحتاج الأخشاب الآتية :

- عدد 5 ألواح لتزانة مقاس 56 × 10 × 2.2 سم .
- عدد 2 عوارض لتزانة مقاس 50 × 10 × 2.2 سم .

رسم الجانب الطويل :



مسقط رأسي لجانب الشدة
الداخلية الطويل

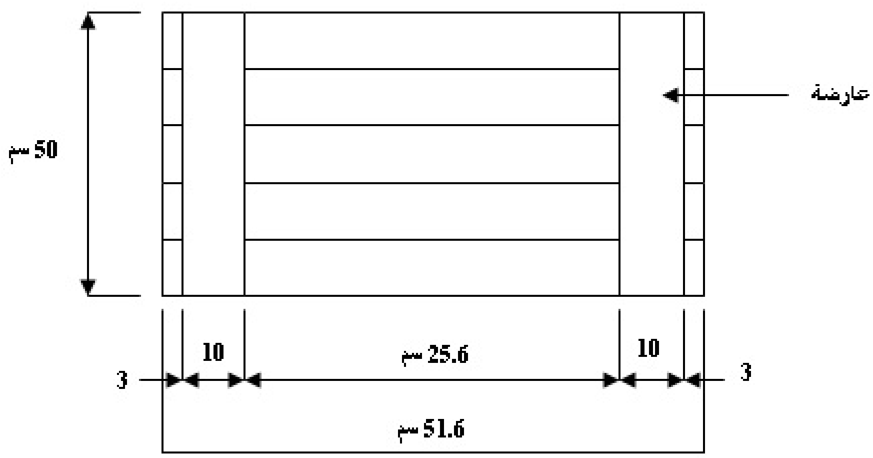
2- الجانب القصير :

- عدد (2) جانب قصير مقاس 51.6 × 50 سم .

يحتاج الأخشاب الآتية :

- عدد 5 ألواح لتزانة مقاس 51.6 × 10 × 2.2 سم .
- عدد 2 عوارض لتزانة مقاس 50 × 10 × 2.2 سم .

رسم الجانب القصير :



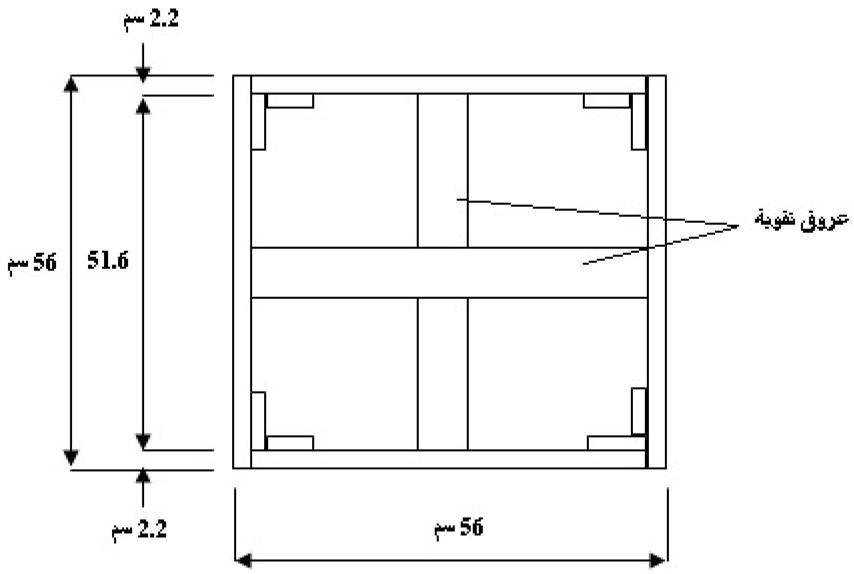
مسقط رأسي لجانب الشدة الداخلية القصير

3- تجيع الشدة الداخلية :

يحتاج الأخشاب الآتية :

- عدد 4 عروق موسكي مقاس 51.6 × 5 × 5 سم .

الرسم :



مسقط أفقي للشدة الداخلية

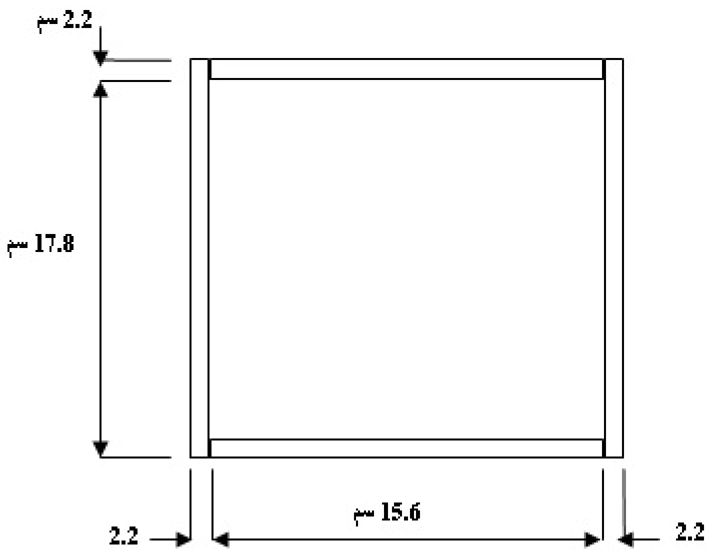
علب فتحات المواسير :

عدد (4) فتحات مقاس 20 × 20 سم .

يحتاج كل منها إلى الأخشاب الآتية :

- عدد 1 لوح لتزانة مقاس 20 × 10 × 2.2 سم .
- عدد 2 لوح لتزانة مقاس 17.8 × 10 × 2.2 سم .
- عدد 1 لوح لتزانة مقاس 15.6 × 10 × 2.2 سم .

الرسم :



مسقط أفقي لعلب فتحات المواسير

نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب					
بعد الانتهاء من التدريب على الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.					
اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : الأعمال الصناعية للمنشآت المدنية					
م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كليا
.17					
.18					
.19					
.20					
.21					
.22					
.23					
.24					
يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.					

الوحدة الرابعة

ورشة المباني

الوحدة الرابعة : ورشة المباني

الجدارة :

يتدرب المتدرب في هذه الوحدة على أعمال البناء للحوائط.

الأهداف :

عند الانتهاء من هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

- يبني حائط مستقيم ومتدرج .
- يبني حائط على شكل حرف L .
- يبني حائط على شكل حرف T .
- يبني حائط على شكل زاوية دائري
- يبني حائط مع شباك بعتب
- يبني حائط مع شباك بعقد دائري

مستوى الأداء المطلوب :

إتقان المتدرب لهذه الوحدة بنسبة لا تقل عن 95 ٪ .

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة :

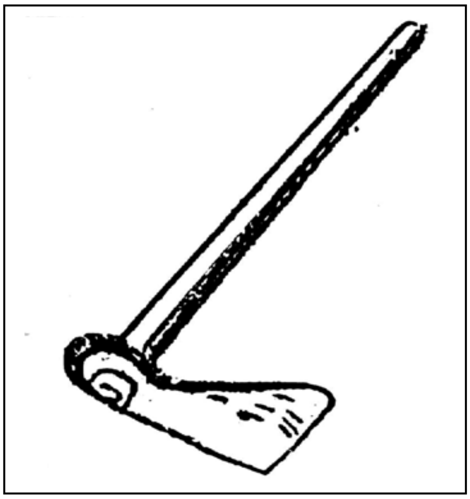
60 ساعة تدريبية

متطلبات الجدارة :

أن يستطيع المتدرب بناء الحوائط بكافة أشكالها مع قراءة المخططات المعمارية لمعرفة أماكن الحوائط وأبعادها وتحديد أماكن الفتحات .

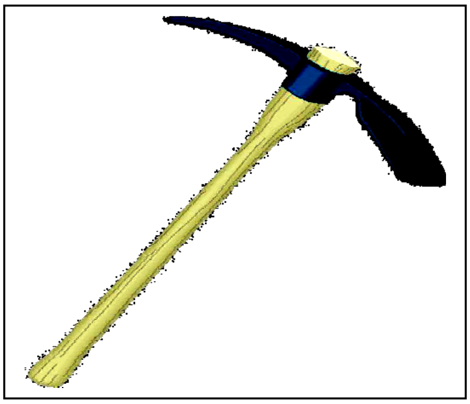
ورشة المباني

أولاً : العدد والأدوات المستخدمة في ورشة المباني



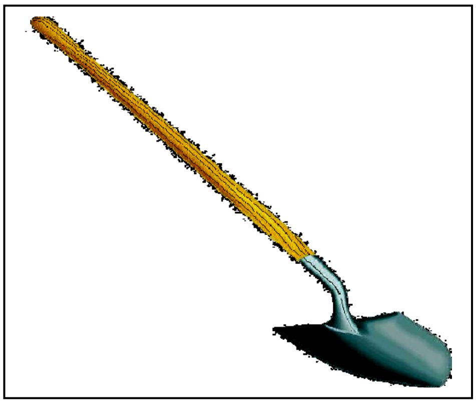
1- **الفأس :**

و تستعمل في أعمال الحفر .



2- **الأزمة :**

و تستعمل في أعمال الحفر للأساسات .

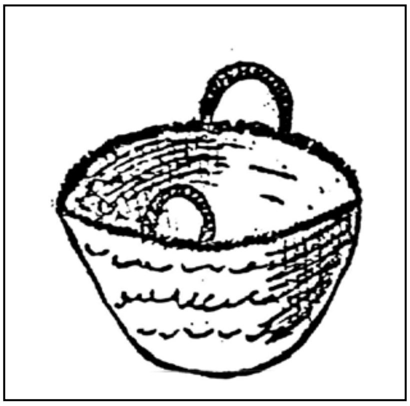


3- **الكوريك :**

و تستعمل في رفع الأتربة أثناء الحفر
وفي تقليب المون وتعبئة مواد البناء .

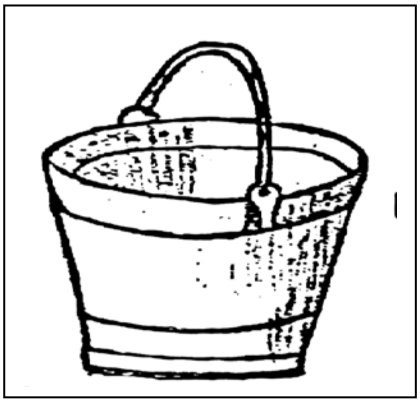
4- **الغلق (المقطف) :**

و يستعمل في نقل التربة ومواد البناء .



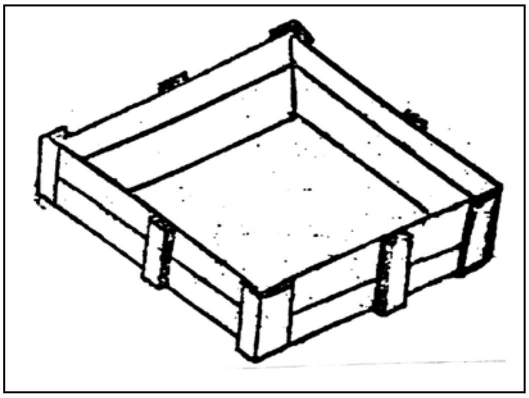
5- **الجردل (السطل):**

ويستعمل في رفع الماء أو نقلها من مكان لآخر وكما يستعمل في وضع الماء على المونة وفي رش المباني .



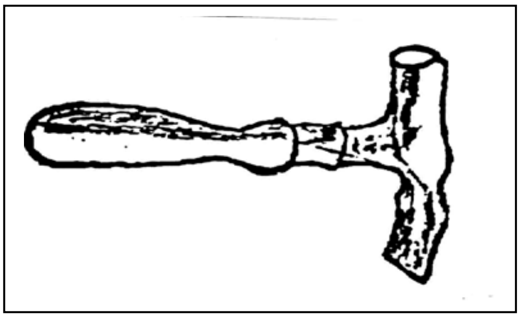
6- **صندوق الكيل :**

هو صندوق من الخشب طوله 1 م وعرضه 1 م وارتفاعه 2/1 م ويستعمل في كيل مواد البناء قبل خلطها حسب النسب المطلوبة .



7- **القادوم البناوي :**

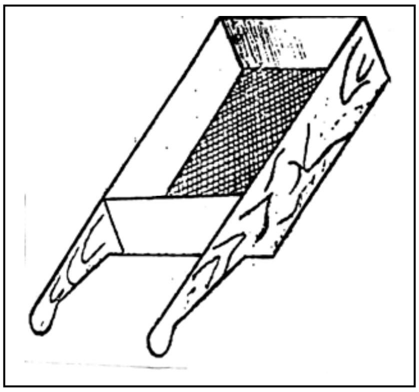
و يستعمل في تسير قوالب الطوب حسب حاجة المباني وفي توطينها كما يستعمل في توضيب الأحجار .



8- **المهزة :**

وتستعمل في هز مواد البناء قبل خلطها

وكذلك في هز المون بعد خلطها على الناشف .

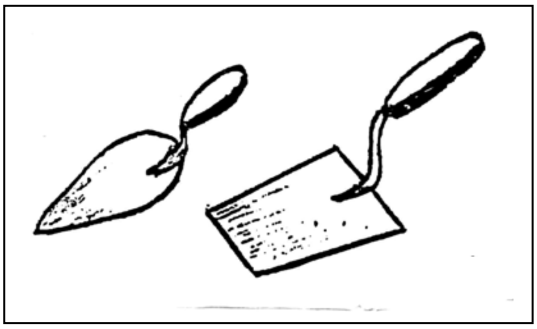


9- **المسطرين :**

و يستعمل في فرش المونة على سمك الحائط

وتوطين قوالب الطوب كما يستعمل أحياناً

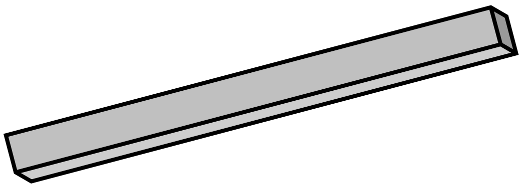
في تكسير الطوب .



10- **القدة :**

و تستعمل في ضبط أسطح وأوجه المباني

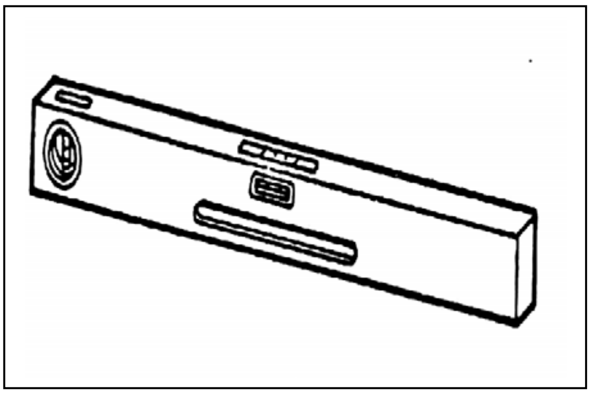
بمساعدة ميزان القامة.



11- **ميزان الماء :**

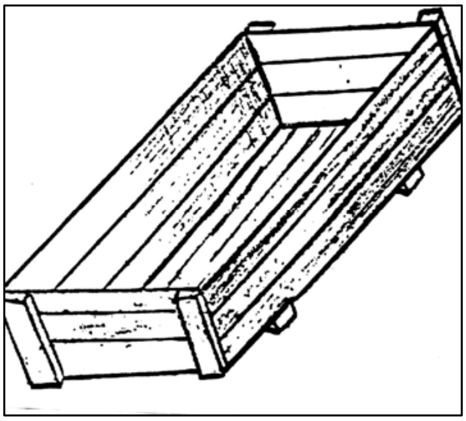
ويستعمل مع القدة في ضبط أفقية

ورأسية المباني .



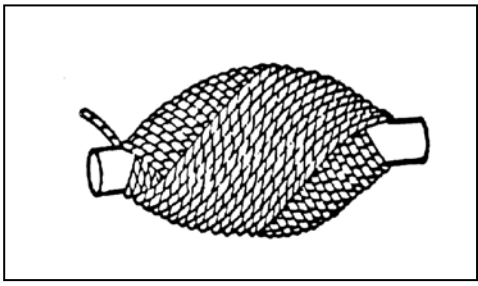
12- التكنة :

و هو عبارة عن صندوق على هيئة هرم رباعي ناقص توضع فيه المونة أمام البناء وقت العمل.



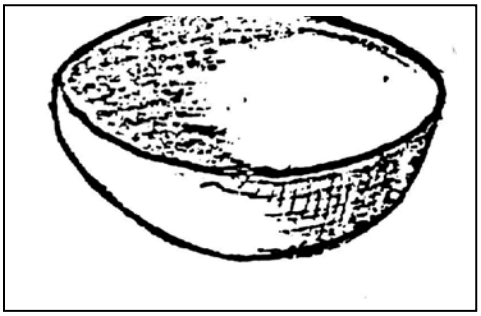
13- الخيط :

عبارة عن خيط طويل يستعمل في ضبط استقامة الحوائط .



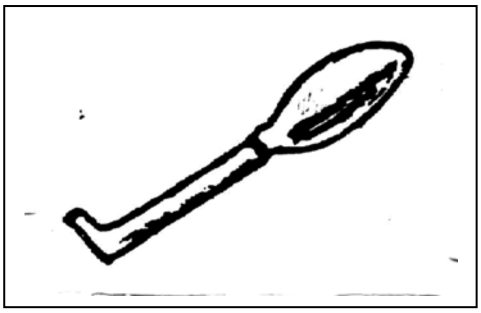
14- القروانة :

وهو وعاء مستدير من الصلب يستعمل في نقل المونة إلى مكان البناء .



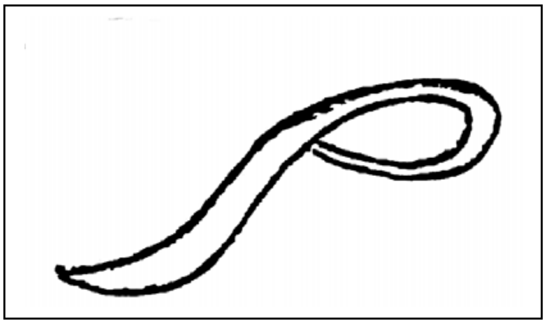
15- مسمار تفريغ لحامات المونة :

وهو عبارة عن قطعة صغيرة من الحديد طرفها مدبب والطرف الآخر مركب به يد خشبية.



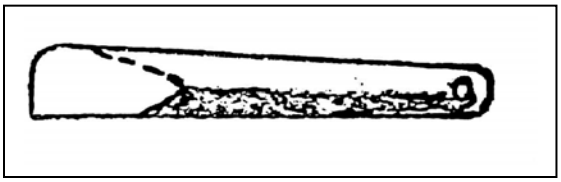
16- مكواة العراميس :

وهي عبارة عن سيخ من الصلب وتستعمل في مكواة العراميس في المباني التي تترك بدون بياض.



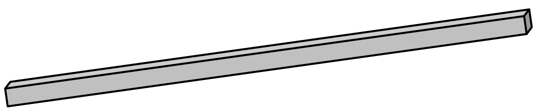
17- الأجنة:

وهي قطعة من قضيب صلب طرف وحادة والطرف الآخر مستوي، وتستعمل في عمل (فتح) شنايش في الحوائط لتركيب السقايل بالدق عليها بالقادوم.



18- سيخ الحديد :

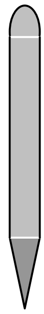
وهو عبارة عن قضيب من الصلب طوله من 1م إلى 1.5م قطاعه مستطيل ويستعمل في المباني الظاهرة التي تترك بدون بياض ويطلق عليها مباني على السيخ .



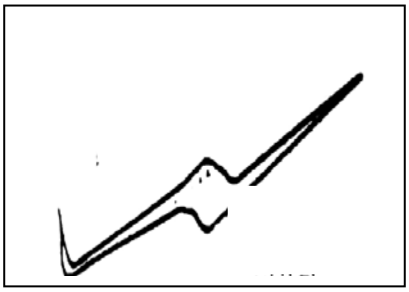
أدوات القياس المستخدمة في أعمال المباني

1- شوكة العلام (زنبة العلام):

تستخدم في رسم وتوضيح العلامات والأبعاد على المشغولات وتصنع من الصلب ولها سن مدبب لتوضيح العلامات بدقة.



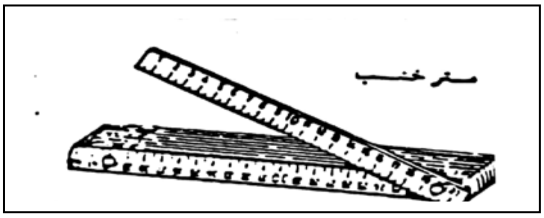
زنبة علام



شوكة علام

2- مترعقل :

وهو عبارة عن مسطرة يمكن تطبيقها وهي تستعمل في إجراء القياسات الطولية ويصنع من الخشب أو الصلب ويمتد طولها إلى متر أو مترين ويمكن أن يصل إلى ثلاثة أمتار ويمكن ثنيها إلى حجم صغير.



3- شرط القياس :

يستخدم لقياس المسافة بين كتفين وهو موجود داخل علبة طولها 5سم حيث يوضع الشريط ويتم قراءة التدريج عند النقطة التي يبدأ عندها الشريط في الدخول داخل العلبة مضافا إليها 5سم .



4- شريط قياس المسافات الطويلة :

و يصنع من الصلب أو التيل و يوجد بأطوال (5 – 10 – 15 – 20 – 25 – 30 – 50) متر وهذا النوع يحتاج إلى شخصين لإجراء عملية القياس .



شريط التيل

ثانياً :الخامات المستخدمة في ورشة المباني

1- المياه :

و هي عنصر أساسي في أعمال الإنشاءات بمختلف أنواعها سواء في عمل المواد المصنعة أو في تركيب المون أوفي أعمال البناء ويجب أن تكون المياه عذبة ونظيفة وخالية من الشوائب والأملاح .

2- الرمل :

و يوجد منه الناعم والخشن ويجب أن يكون نظيفاً وخالياً من المواد الطينية والعضوية والأملاح ويستعمل بعد خلطه بإحدى المواد الأخرى كالإسمنت مثلا للحصول على المونة اللازمة لإجراء البناء والخرسانة العادية والمسلحة .

3- الجير :

و هو عبارة عن أحجار جيرية بعد حرقها وطفيها ويستعمل في أعمال البناء والبياض وفي تخطيط الأرض وتقسيمها .

4- الإسمنت :

و يصنع في مصانع الإسمنت ويعبأ في أكياس من الورق تسمى شكاير، ويعتبر الإسمنت من أهم مواد البناء لاستعماله في جميع أعمال البناء والبياض والخرسانة العادية والمسلحة.

أنواع المون المستخدمة في أعمال البناء

المونة هي خليط من نسب مختلفة من الإسمنت والجير والرمل والمياه ، حيث تتصلب بوجود الهواء الكافي إلى كتلة صلبة ويمكن تقسيم نسب المون المستعملة في أعمال المباني كالآتي :

1- مونة لبناء الطوب الأحمر سمك طوبة أو أكثر:

- 2 جير : 3 رمل ثم يضاف 150 كجم إسمنت لكل 1 م مكعب من الخلطة .

2- مونة لبناء الطوب الأحمر سمك نصف:

- 2 جير : 3 رمل ثم يضاف 200 كجم إسمنت لكل 1 م مكعب من الخلطة .

3- مونة لبناء الطوب الخرساني المفرغ :

- 2 جير : 3 رمل ثم يضاف 150 كجم إسمنت لكل 1 م مكعب من الخلطة .

4- مونة لبناء أحجار البلوكات و الدبش:

- 2 جير : 3 رمل ثم يضاف 150 كجم إسمنت لكل 1 م مكعب من الخلطة .

ملاحظة :

يجب في التدريب العملي استخدام مونة من الجير والرمل فقط ولا يستخدم الإسمنت حتى نستطيع فك مباني الطوب ليستخدم مرة ثانية .

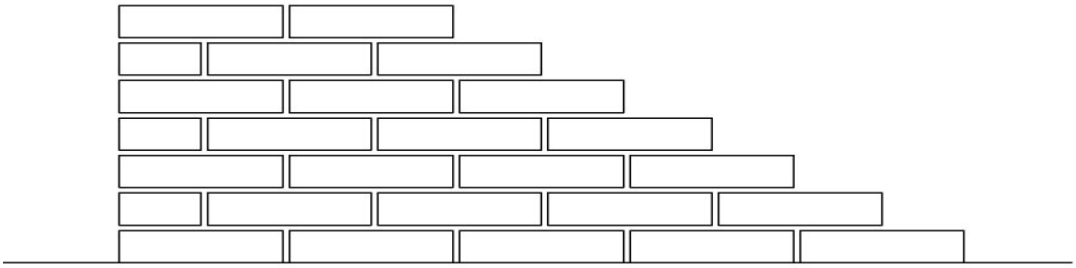
خطوات بناء حائط طوب بطريقة الرباط المستمر سمك 2\1 قالب .

1. وضع خابورين على شكل قوائم في كل ركن لشد الخيط لعمل زاوية قائمة.
2. وضع طبقة من المونة تحت الخيط ووضع ميزان المياه رأسياً لتحديد مكان المدماك.
3. بإرشاد ميزان المياه تخطط المونة بالمسطرين بعمل علامتين ويوصل بينهما.
4. توضع طوبة على ناصية الحائط.
5. يكمل الركنين للحائط بطوب أكثر مع استعمال ميزان المياه و القدة والخيط.
6. استعمال ميزان المياه في بناء المداميك.
7. وضع المونة الرأسية على الطوبة ووضع الطوب أفقياً على المدماك.
8. يتم التأكد من رأسية الحائط وأفقية المدماك بميزان المياه.
9. الوجه الداخلي من الحائط يترك خام لعمل البياض عليه.
10. الوجه الخارجي من الحائط تتكش لحاماته بواسطة سيخ حديد ثم يكحل.

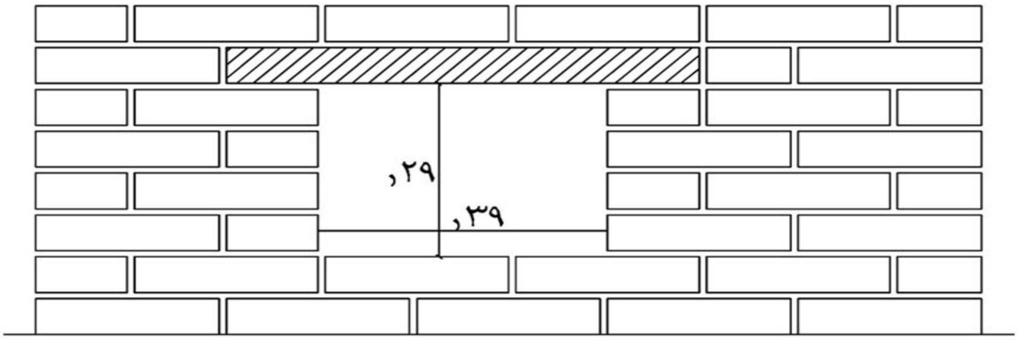
تمارين طرق بناء الحوائط

التمرين الأول : بناء حائط داخلي سمك طوبة بالطول بنهاية متدرجة و عدلة مع فتحة وعتب .

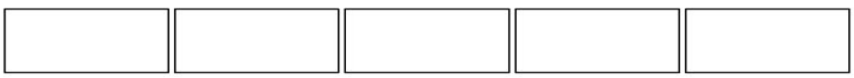
الطوب المستخدم مقاس 25×12×6سم



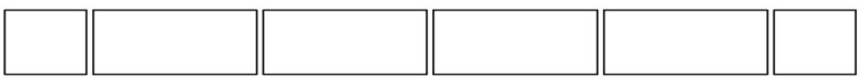
واجهة الحائط – نهاية متدرجة



واجهة الحائط – نهاية عدلة مع فتحة وعتب



المدماك الثاني



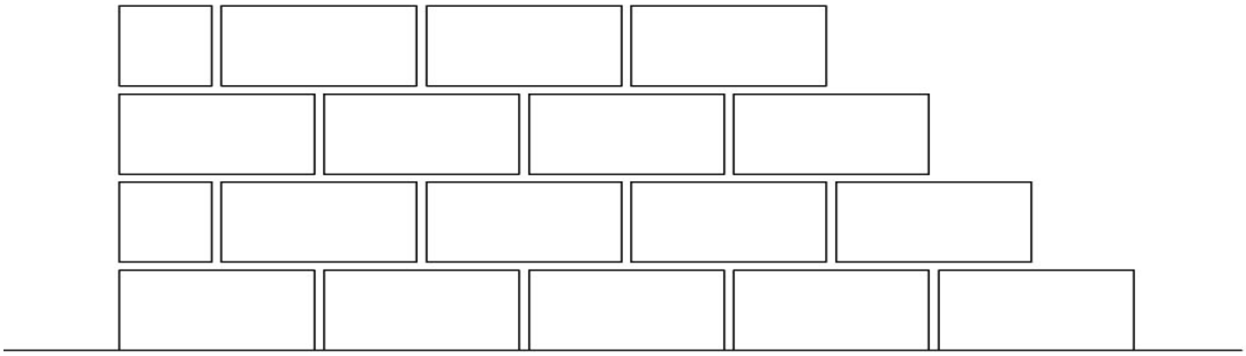
المدماك الأول

طريقة الاستلام :

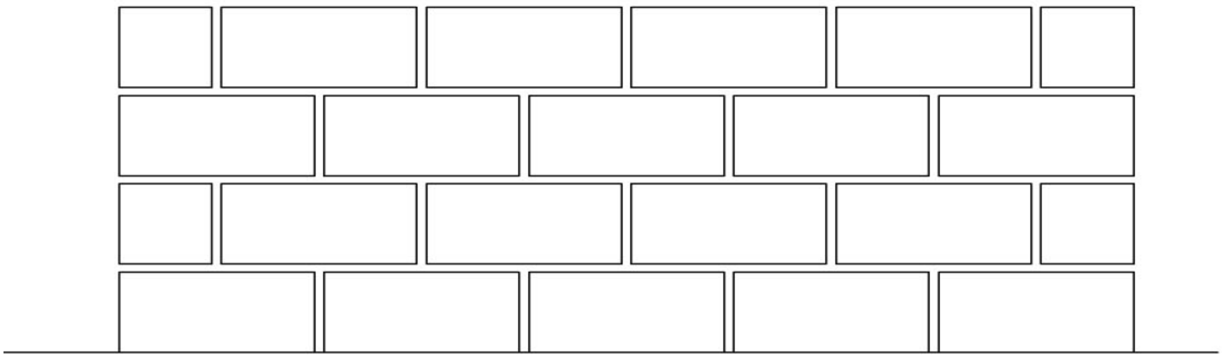
1- مكونات الخلطة
2- طريقة الخلط
3- مدة الخلط
4- نوع البلك المستخدم
5- حجم البلك المستخدم
6- سمك الفواصل
7- استقامة البناء
8- نظافة منطقة العمل
9- سلامة المعدات المستخدمة
10- كمية الهدر في الخامات المستخدمة

التمرين الثاني : بناء حائط داخلي سمك بلوك بالطول بنهاية عدلة وتدرج

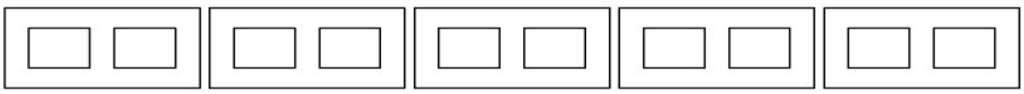
الطوب المستخدم مقاس 40×20×20 سم.



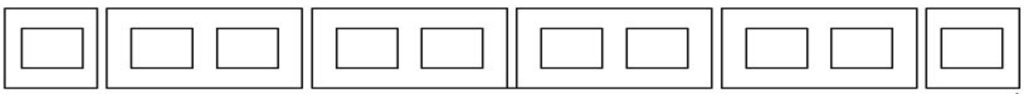
واجهة الحائط – نهاية تدرج



واجهة الحائط – نهاية عدلة



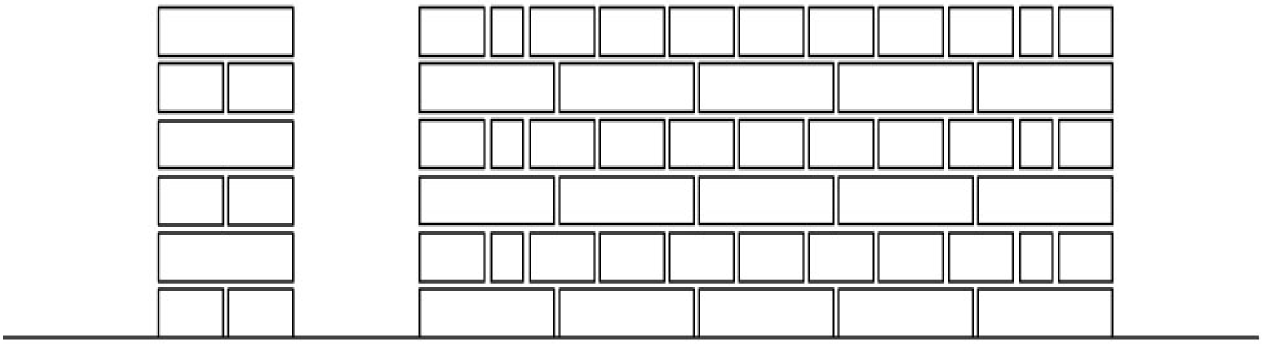
المدماك الثاني



المدماك الأول

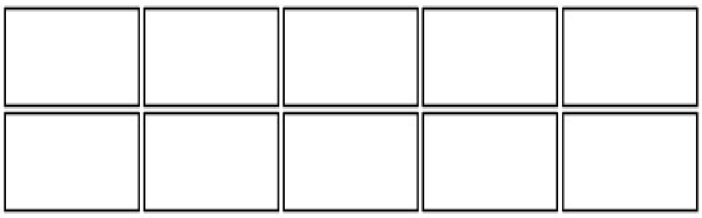
التمرين الثالث : بناء حائط خارجي سمك طوبة بالعرض بنهاية عدلة.

الطوب المستخدم مقاس 25×12×6 سم.

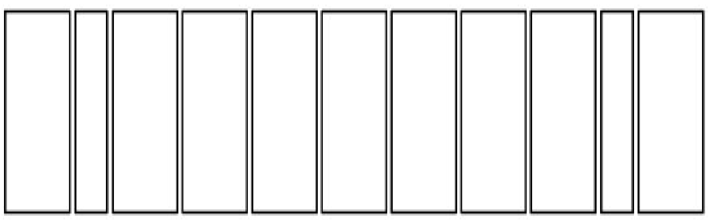


واجهة أمامية للحائط

واجهة جانبية للحائط



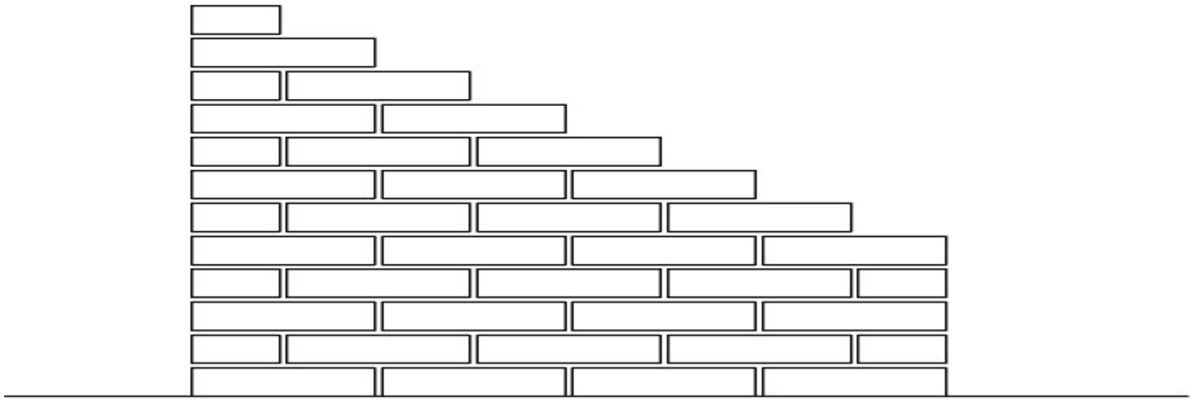
المدماك الثاني



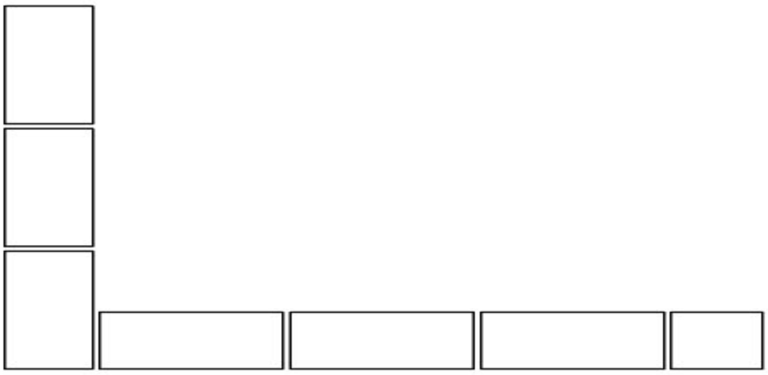
المدماك الأول

التمرين الرابع : :بناء حائط ركن سمك طوبة بالطول بارتفاع 0.70 متر على الأقل.

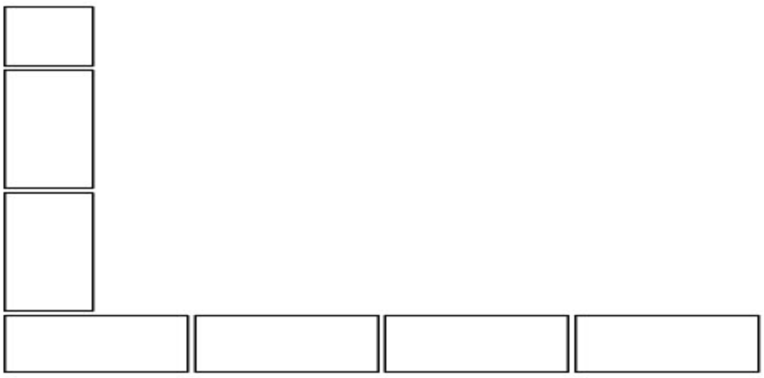
الطوب المستخدم مقاس 25×12×6 سم.



واجهة الحائط



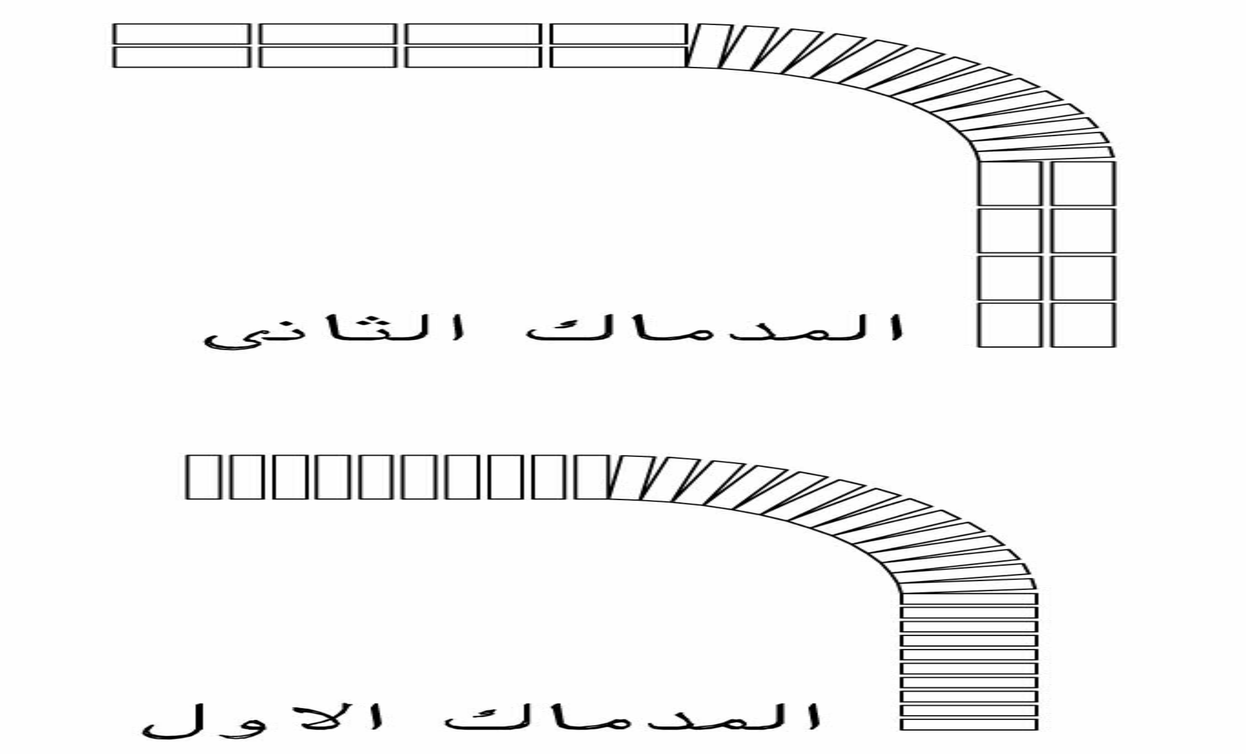
المدماك الثاني

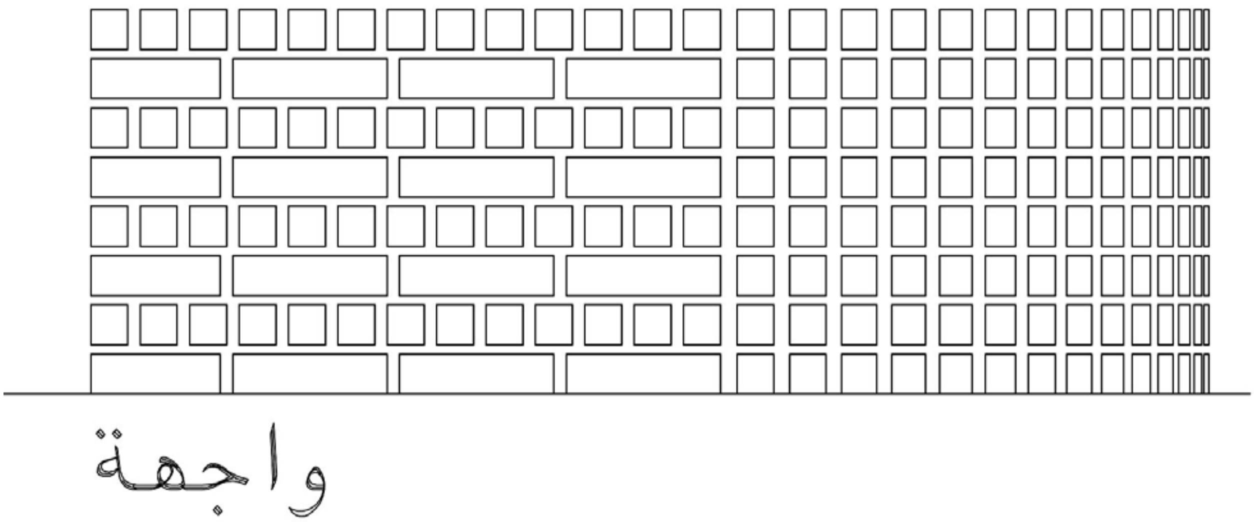


المدماك الأول

التمرين الخامس:بناء حائط ركن " ربع دائرة " نصف قطرها 0.50 متر سمك طوبة بالعرض بارتفاع 0.70 متر على الأقل

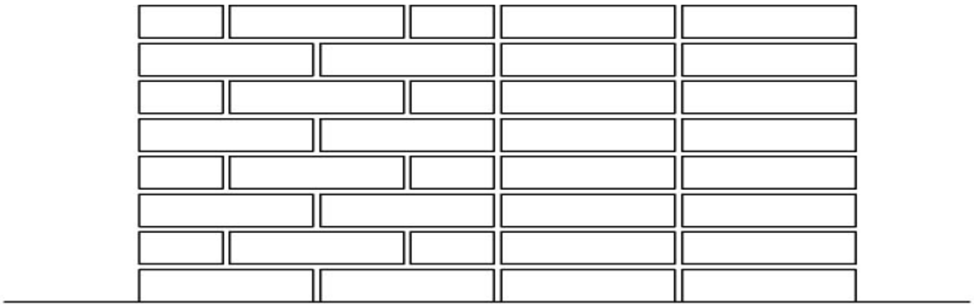
الطوب المستخدم مقاس 25×12×6 سم.



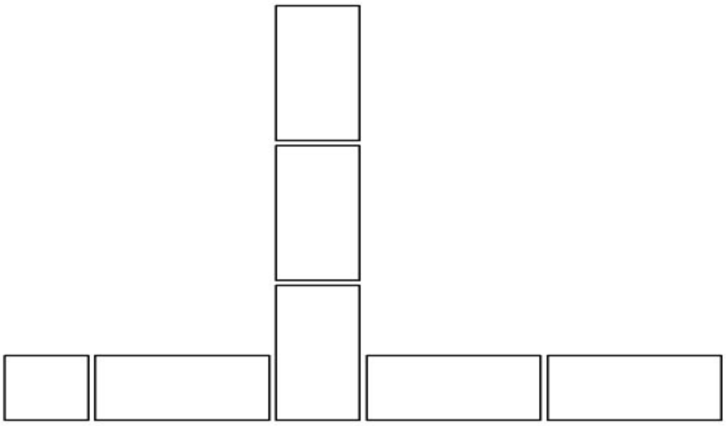


التمرين السادس:بناء حائط تقاطع على شكل حرف (T) سمك طوبة بالطول.

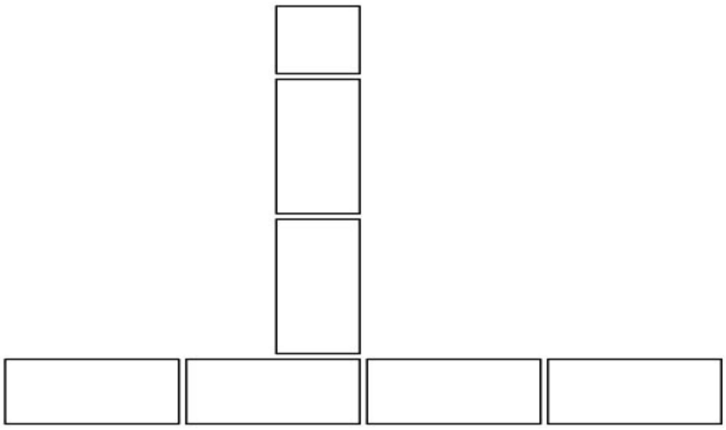
الطوب المستخدم مقاس 25×12×6 سم.



واجهة الحائط



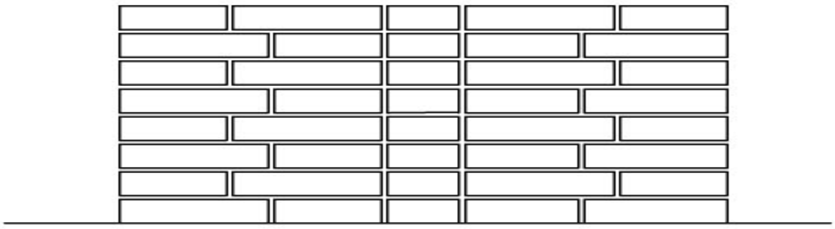
المدماك الثاني



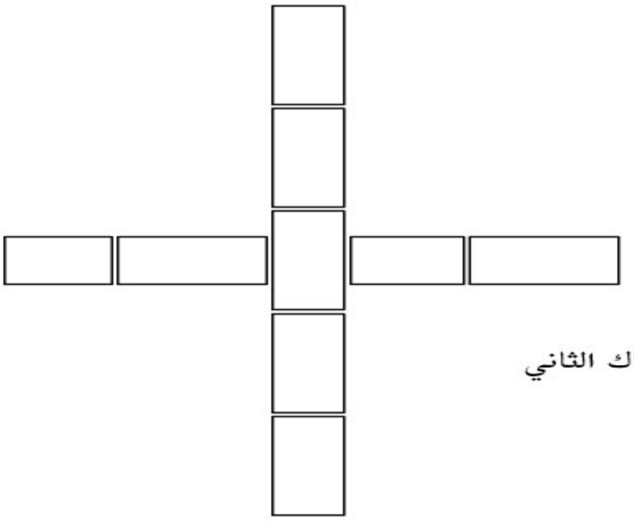
المدماك الأول

التمرين السابع:بناء حائط تقاطع على شكل حرف (+) سمك طوبة بالطول.

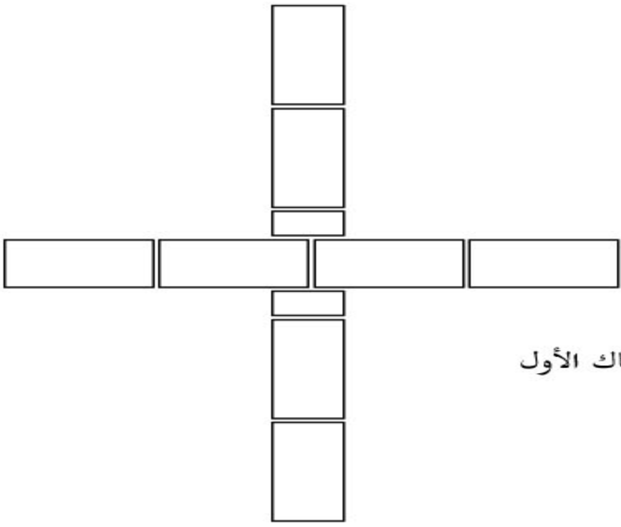
الطوب المستخدم مقاس 25×12×6 سم.



واجهة الحائط



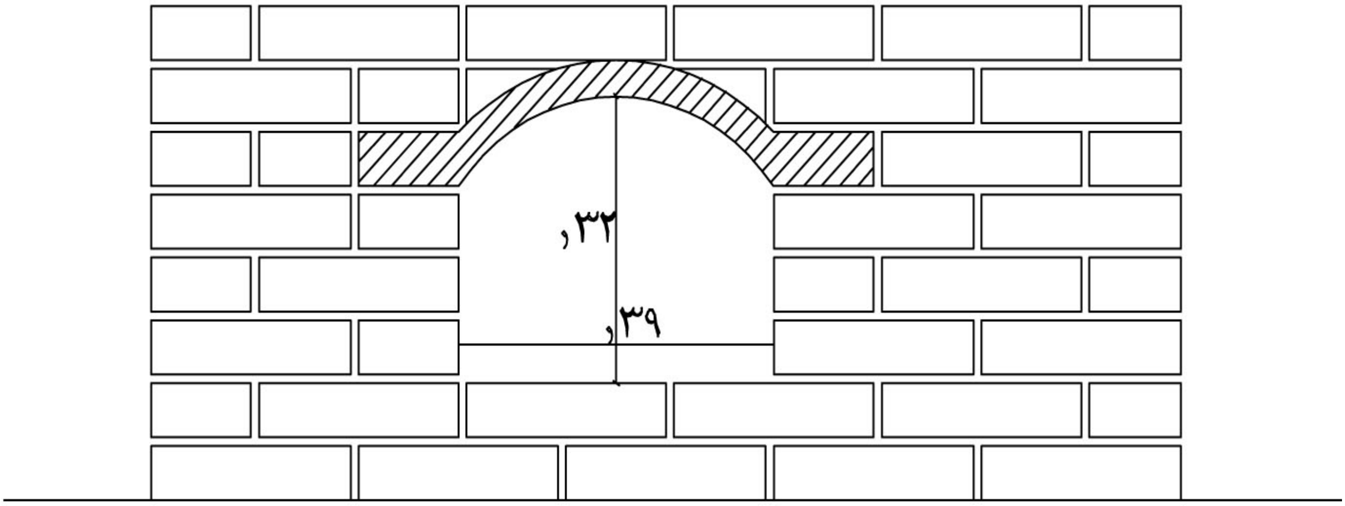
المدماك الثاني



المدماك الأول

التمرين الثامن :بناء حائط بنهاية مستقيمة به فتحة بعقد.

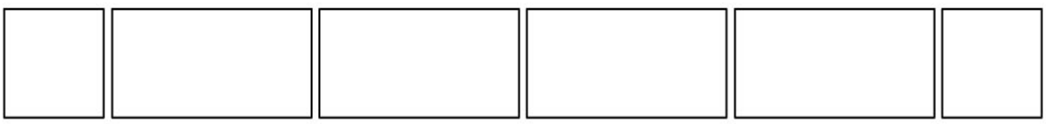
الطوب المستخدم مقاس 25×12×6 سم.



واجهة الحائط – نهاية عدلة مع فتحة بعقد



المدماك الأول



المدماك الثاني

تقيم درجات المتدرب بورشة المباني على النحو الآتي :

1- مدى معرفة المتدرب بالعدد والأدوات المستخدمة و إتقانه استخدامها.
2- مدى معرفة المتدرب لوظيفة كل أداة في العمل.
3- دقة قطع الطوب على نصف طوبة وربع طوبة وغير ذلك.
4- الدقة في البناء.
5- التنظيم في مكان العمل.
6- سلوك السلامة في العمل.

المعارف والعلوم المطلوبة :

1- يعرف المتدرب نوعية العدد والخامات المستخدمة.
2- يعرف كيفية تنفيذ التمارين.
3- يعرف بعض العلوم الأساسية كالرياضيات واللغة الإنجليزية والحاسب الآلي.

معيار الأداء :

تنفيذ التمارين الأساسية لإكساب المتدرب مهارة المباني .

يلتزم بوسائل السلامة

1- يلبس المتدرب القفازات .
2- يلبس واقي الوجه .
3- يلبس حذاء .
4- يلبس بالطو .
5- يتأكد من توفر الإسعافات الأولية .

نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب

بعد الانتهاء من التدريب على ورشة المباني ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : ورشة المباني

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كليا
.25					
.26					
.27					
.28					
.29					
.30					
.31					
.32					

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

الوحدة الخامسة

ورشة أعمال الطرق

الوحدة الخامسة : ورشة أعمال الطرق

الجدارة :

يتدرب المتدرب في هذه الوحدة على الأعمال الخاصة بالطرق.

الأهداف :

عند الانتهاء من هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على أن :

- يتعرف على العدد المستخدمة في ورشة أعمال الطرق
- يتعرف على تخطيط الطرق داخل الورشة .
- يتعرف على إنشاء طبقة الأساس .
- يتعرف على إنشاء طبقة تحت الأساس .
- يتعرف على إنشاء طبقة الأرصفة .
- يتعرف على إنشاء الطبقة السطحية .

مستوى الأداء المطلوب :

إتقان المتدرب لهذه الوحدة بنسبة لا تقل عن 95 ٪ .

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة:

96 ساعة تدريبية

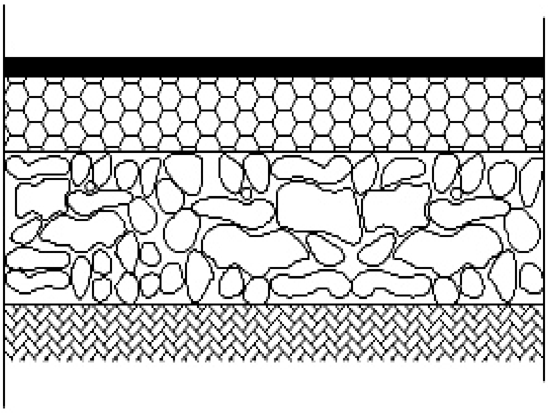
متطلبات الجدارة :

أن يتعرف المتدرب على العدد والخامات المستخدمة في إنشاء الطرق , كما يتعرف المتدرب على طرق إنشاء واستلام مراحل إنشاء الطريق .

ورشة أعمال الطرق

مقدمة

تستخدم الطرق منذ العصور القديمة في نقل الأحمال عن طريق تسهيل حركة السيارات والبضائع وقد تطورت الطرق تطوراً كبيراً بداية من مدقات الطرق إلى عمل إنشاء طبقات الرصف والطبقات الإسفلتية السطحية وتأتي أهمية تطوير الطرق لمواجهة التطور السريع بينها وبين المواصلات الأخرى مثل السكك الحديدية والسفن البحرية والطائرات .



مكونات جسم الطريق

يتكون جسم الطريق من طبقات الرصف التي تنشأ فوق السطح الترابي وبطبيعة الحال تكون هذه الطبقات أقوى من السطح الترابي حيث تقوم بحمل الأثقال ونقلها بأمان إلى أسفل.

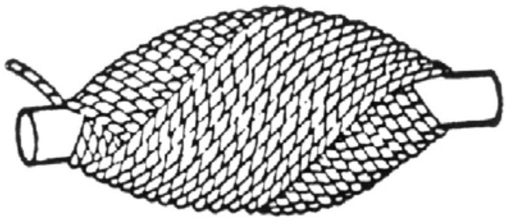
كما يجب أن تكون الطبقات القوية القادرة على توزيع الحمل أعلى الطبقات وذلك لتعرضها المباشر للأحمال.

أولاً : العدد والأدوات المستخدمة في ورشة الأرصفة :



ميزان الماء

و يستخدم لضبط أفقية ورأسية الأسطح ويصنع من المعدن الخفيف، والسائل الموجود به لا يتجمد.



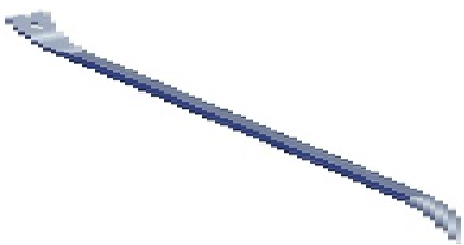
خيط بناوي

ويستعمل لعمل خطوط طولية لتحديد الحدود ، وفي ضبط أوجه الشدات الخشبية والبردورات على استقامة واحدة .



المتر

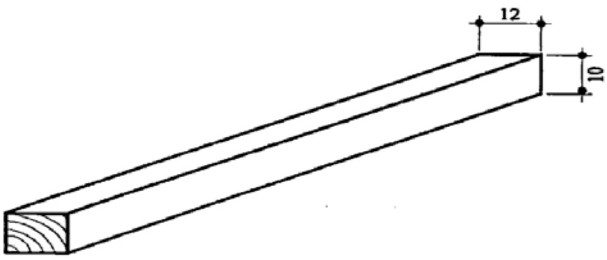
ويستخدم في المقاييس الطولية والعرضية وتكون من الخشب أو التيل أو الصلب وبأطوال مختلفة ويفضل استخدام الخشب .



العتلة

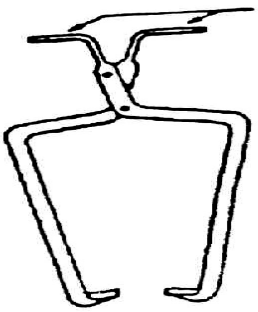
و تستعمل في فصل أو رفع أجزاء الشدة الخشبية .

القدة



و تستعمل في ضبط الارتفاعات و الأسطح الأفقية على أن تكون هذه الأسطح مستوية ، وهي مصنوعة من الألومنيوم وطولها يتراوح بين 3 – 4 متر .

حامل البردورات



وتستخدم لنقل وحمل البردورات ووضعها في أماكنها الصحيحة عند البناء وهي مصنوعة من الحديد .

المسطرين

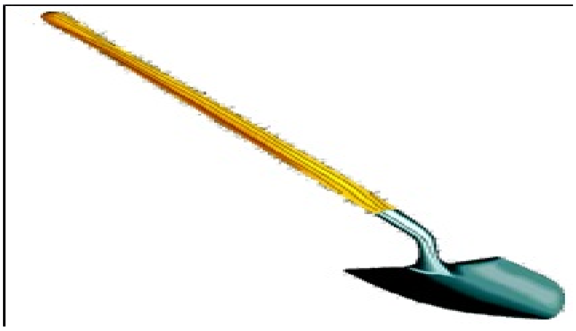


و يستعمل في فرش المونة وبناء البردورات وملء العراميس .

المسحاة



و تستعمل في أعمال الحفر وفي خلط المون وتقليبها .



الكوريك

ويستعمل في خلط الخرسانة ورفع الأتربة أثناء الحفر وتقليب المون وتعبئة مواد البناء .



الفاروع

و يستعمل في أعمال الحفر للتربة الصلبة والحجرية

التدريب الأول : تخطيط الطريق (داخل الورشة)

الغرض من التدريب

اختيار وتوقيع محور مسار الطريق على الطبيعة(داخل الورشة) ويكون الاختيار مناسباً من الناحية الهندسية والاقتصادية.

الأدوات المستخدمة

1 ـ الثودليت .	2 ـ ميزان القامة .	3 ـ شواخص .
4 ـ أوتـــاد .	5 ـ مطرقة .	6 ـ بخاخ للعلام .
7 ـ شريط قياس .

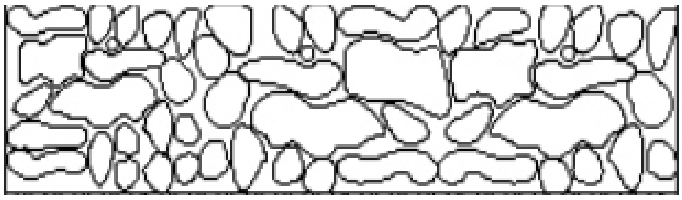
ملحوظات : 1 . قبل البدء في خطوات العمل يجب ملاحظة أن الطريق منشأ داخل ورشة التدريب العملي لذلك تجب مراعاة الفرق بين العمل على الطبيعة والعمل داخل الورشة .

2. منسوب خط الإنشاء للطريق هو منسوب أرض الورشة .

خطوات العمل (تخطيط الطرق وتوقيع المسار على الطبيعة)

1. دراسة الخرائط الطبوغرافية وعمل المساحة الاستطلاعية ودراسة المسارات البديلة وتحديد مصادر مواد الإنشاء وعمل المسح الابتدائي .
2. المساحة التفصيلية : بعد اختيار مسار الطريق النهائي يتم توقيع محور الطريق على الطبيعة وذلك بأخذ قياسات طولية تربط بين النقطة الثابتة على الطبيعة والمبينة على الخرائط وبين محور الطريق بحيث يمكن توقيع أكبر عدد من النقاط على الطبيعة وذلك بدق أوتاد خشبية وزوايا حديدية على طول محور الطريق ويتم أخذ مسافات طولية باستعمال ميزان القامة والشواخص والثودليت لعمل المحور كل 20 متر والمسافة العرضية كل 10 متر.
3. الأعمال التمهيدية للأرض الطبيعية : بعد الانتهاء من تثبيت الأوتاد على محور الطريق وعروضه يتم البدء بتجهيز الأرض الطبيعية للأعمال التمهيدية وذلك بإزالة العوائق من المباني والكتل الخرسانية والصخور الكبيرة والمزروعات والأشجار بقطعها إلى أقل من منسوب الأرض بما لا يقل عن 1.5 متر .
4. يتم الحفر باستخدام المعدات والعدد للوصول إلى منسوب خط الإنشاء للطريق.

التدريب الثاني: إنشاء طبقة ما تحت الأساس



طبقة ما تحت الاساس

الغرض من التدريب

هو إنشاء طبقة ما تحت الأساس بعد إتمام الأعمال التمهيدية وتجهيز وتسوية طبقة التربة الأصلية الحاملة للطريق والناتجة عن أعمال الحفر أو أعمال الردم وبعد عمل التمديدات لأعمال المرافق حسب المناسيب التصميمية للخطوط ومناسيب غرف التفتيش.

الأدوات المستخدمة

1 ـ أدوات الحفر والردم (اللودر _ كوريك _ قاروع _ مسحاة) .
2 ـ رصاص يدوي.
3 ـ رصاص ميكانيكي.
4 ـ قدة ألمونيوم طول 3 متر .
5 ـ ميزان مياه .

الخامات المستخدمة

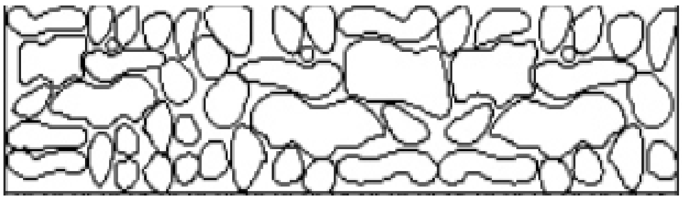
كسر أحجار جيرية متدرجة تتميز بالمواصفات الآتية:

- نسبة المواد الناعمة بها قليلة .
- ألا تحتوي على مواد حساسة للتجمد.
- ألا تزيد نسبة التآكل لكسر الأحجار المستخدمة فيها عن 50 ٪.
- ألا يزيد معامل المرونة عن 6 ٪ و حد السيولة عن 25٪ .
- أن تكون ذات تدرج حبيبي مناسب بشكل يجعلها مستقرة و مترابطة.

خطوات عمل التدريب

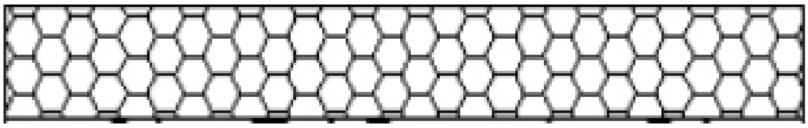
1. يتم توريد كسر الأحجار على شكل أكوام على جانبي الطريق المقترح بالورشة وبكميات كافية لإنشاء السمك المطلوب.

2. يتم فرش كسر الأحجار ويخلط بالماء بالنسب المقررة و يقلب الخليط ثم يفرش على طبقات.
3. باستخدام الرصاصات يتم دمك السطح جيداً ويسوى بحيث لا يزيد سمك الطبقة الواحدة عن 10 سم بعد الدك، يجب أن تتراوح درجة الدمك بين 95 ٪ ـ 100 ٪ .
4. تجب مراعاة نسبة الرطوبة في الطبقة بعد الدمك وذلك إما بالتهوية والتقليب أو بإضافة الماء حسب نسبة الرطوبة .
5. إذا وجدت مساحات غير مدموكة جيداً يعاد حرثها و دكها .
6. بعد الانتهاء من الدمك يسوى السطح و يجهز لاستقبال طبقة الأساس .
7. للتأكد من استواء السطح تستخدم القدة والميزان.



طبقة ما تحت الاساس

التدريب الثالث : إنشاء طبقة الأساس


طبــقة الاساس

الغرض من التدريب

هو إنشاء طبقة الأساس التي تعلو طبقة ما تحت الأساس وطبقة الأساس تشكل الجزء الرئيس من الرصف وتقوم مقام الطبقة السطحية في بعض الأحيان.

الأدوات المستخدمة: نفس الأدوات المستخدمة في إنشاء طبقة ما تحت الأساس.

الخامات المستخدمة

كسر أحجار جيرية بمقاسات وأحجام مختلفة قوية متدرجة ذات رؤوس مدببة تتحمل الأحمال والإجهادات الواقعة عليها ومن خواصها ألا تزيد نسبة التآكل عن 40 ٪، ونسبة المار من منخل200 لا تزيد عن (6 ٪ - 10 ٪).

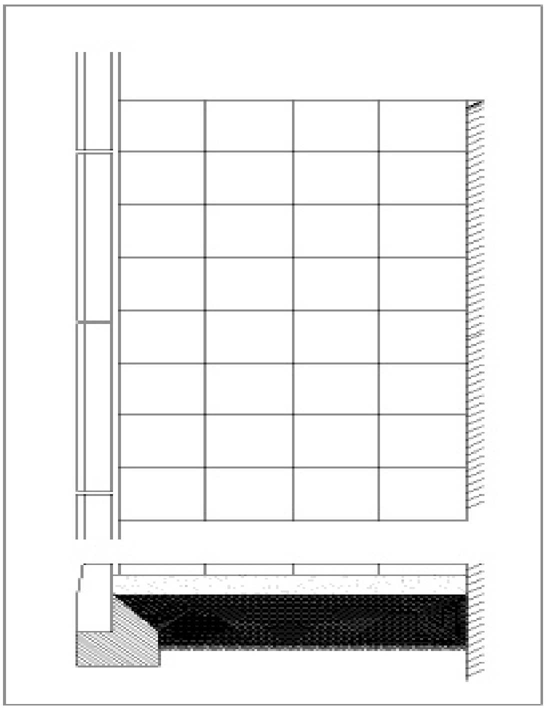
تربة زلطية تتكون من (بحص + رمل) مدموكة مع بعضها بحيث تكون طبقة متماسكة.

خطوات عمل التدريب

1. توضع المواد المستخدمة (كسر الأحجار) على جانبى الطريق بالورشة و تؤخذ عينات منها للتحقق من التدرج الحبيبي للمختبر حسب المواصفات.
2. توضع طبقة خشنة من كسر الأحجار على طبقة ما تحت الأساس و تفرش ثم تدك جيداً.
3. يتم فرش طبقة أكثر نعومة من كسر الأحجار فوق الطبقة الأولى و تدك مع الرش بالماء.
4. توضع طبقة أخرى خشنة و تدمك فوقها طبقة أكثر نعومة و ترش بالماء و تدمك جيداً.

5. يتم فرش الطبقات تباعاً حتى الوصول للسمك المطلوب مع ملاحظة ألا يزيد سمك كل طبقة مدموكة عن 15 سم و لا يقل عن 7.5 سم .
6. يقاس استواء السطح باستخدام قدة استقامة طولها 3 م بحيث لا يزيد الفرق بين السطح ومستوى الاستواء عن 6 ملم .

التدريب الرابع : إنشاء الأرصفة و تركيب البردورات



الغرض من التدريب

هو إنشاء رصيف من البلاط الإسمنتي بالأبعاد والمقاسات الموضحة بمشروع الطريق، ويهدف التدريب إلى تعليم كيفية رص البردورات ولصق البلاط بالجير لإمكان الفك والتنظيف مرة أخرى.

الأدوات المستخدمة

1 ـ ماسك البردورات .
2 ـ خيط بناوي للتوجيه .
3 ـ ميزان مياه .
4 ـ قدة ألمونيوم مستقيمة طول 4 متر .
5 ـ مندالة يدوية (رصاص) .
6 ـ مطرقة مطاطية .
7 ـ مسطرين .
8 ـ كوريك .
9 ـ عتلة .
10 ـ شوكة .
11 ـ أدوات خلط المونة .

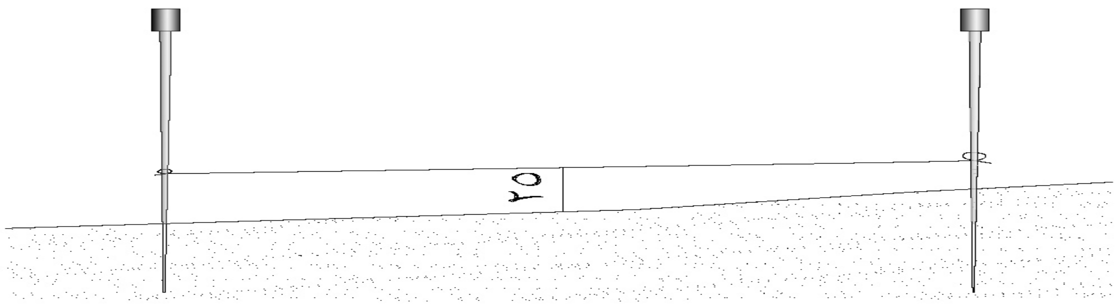
الخامات المستخدمة

1 ـ بلاط أسمنتي 40 ×40× 4 سم .
2 ـ بردورات إسمنتية 50 × 25 × 15 سم .
3 ـ رمل متدرج .
4 ـ جير .
5 ـ بحص .

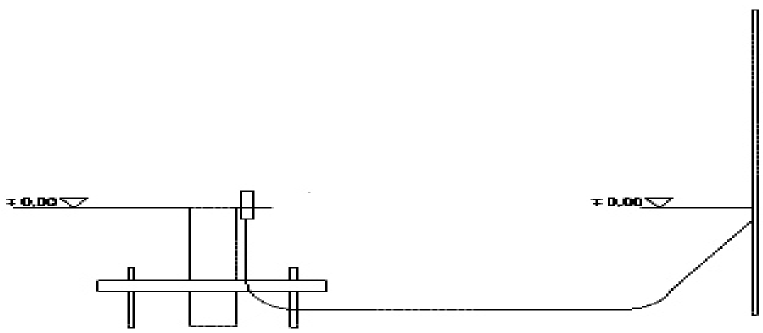
خطوات العمل

إنشاء البردورات:

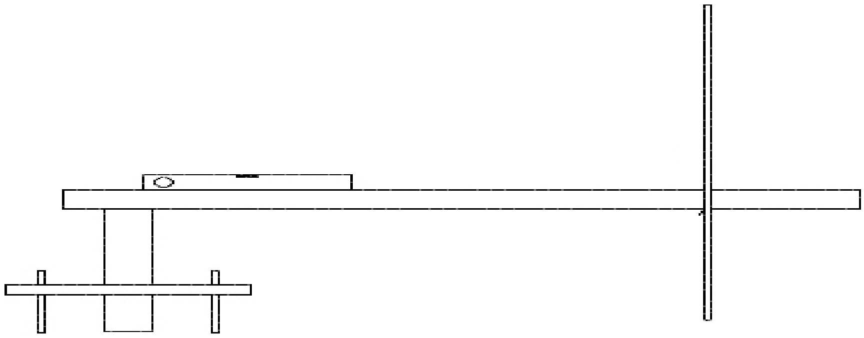
1. تجهيز الموقع و تسوية التربة مع الدمك الجيد.
2. يحدد خط البردورات حسب الاتجاه المطلوب وذلك بدق الأوتاد وشد خيط التوجيه.



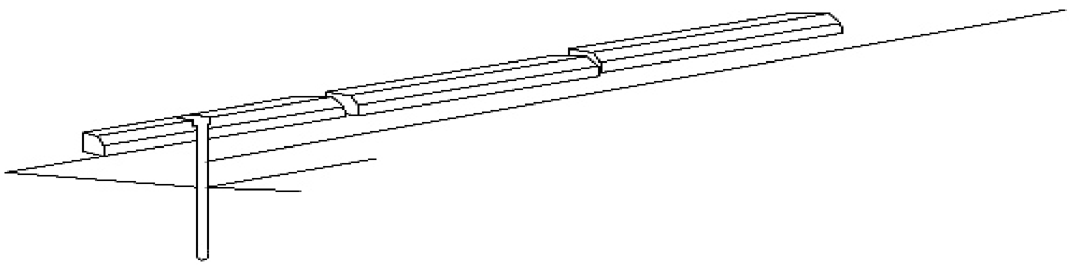
3. تحديد قطاع الحفر لقاعدة البردورة مع دق الأوتاد و شد الخيط والتخطيط بالجير
4. تحديد منسوب السطح العلوي للبردورات وذلك من خلال منسوب سطح الطريق .
5. حساب الميول على طول خط البردورات وذلك باستخدام القدة وميزان الماء وأخذ علامات على الأوتاد.



نقل منسوب بداية خط البردورات إلى نهاية الخط باستخدام ميزان الخرطوم

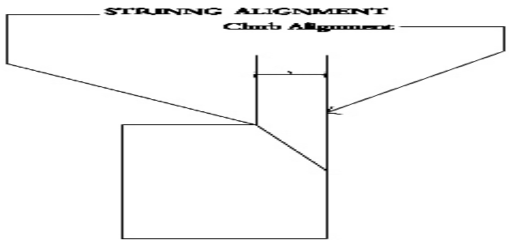


نقل المناسيب على الاوتاد عند بداية العمل
بالقدة و ميزان المياه

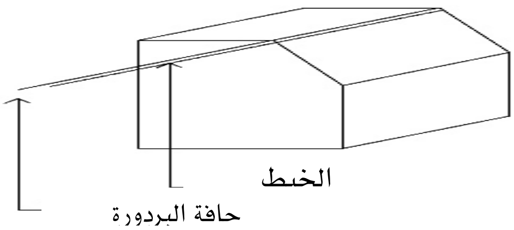


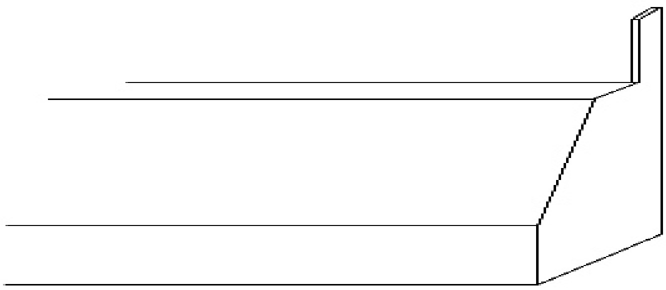
توزيع البردورات

6. حفر التربة : بعد تحديد الأبعاد وشد الخيط والتخطيط بالجير يتم الحفر باستخدام (الفاروع والكوريك) و يتم الحفر حتى الوصول إلى المنسوب المطلوب ويتحقق من ذلك بمراجعة المناسيب على طول العمل ويسوى سطح الحفر وتدمك بالمندالة جيداً .
7. صب خرسانة بسمك 8 سم في الحفر على أن يكون سطح الخرسانة على المنسوب المطلوب وجاهزاً لاستقبال البردورات .
8. تثبت البردورة الأولى في بداية الخط على المنسوب المحدد ثم تثبت البردورة الأخيرة على المنسوب المحسوب من واقع الميول الطولية للبردورات.



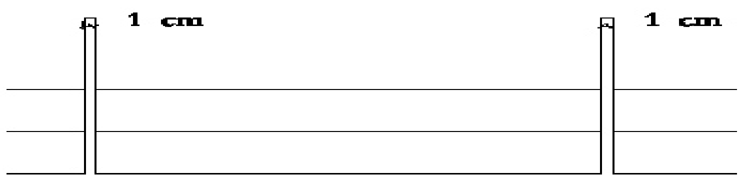
ضبط حافة البردورة مع خيط التوجيه

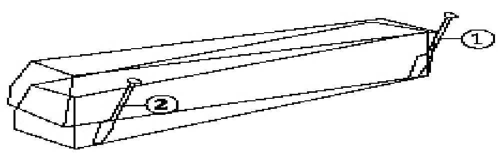




ضبط راسية البردورة فى بداية و نهاية الخط

9. يتم بناء ورص البردورات على خيط التوجيه مع استعمال ميزان الماء والقدة والعتلة لضبط خط البردورات مع ملء الفواصل بالمونة .





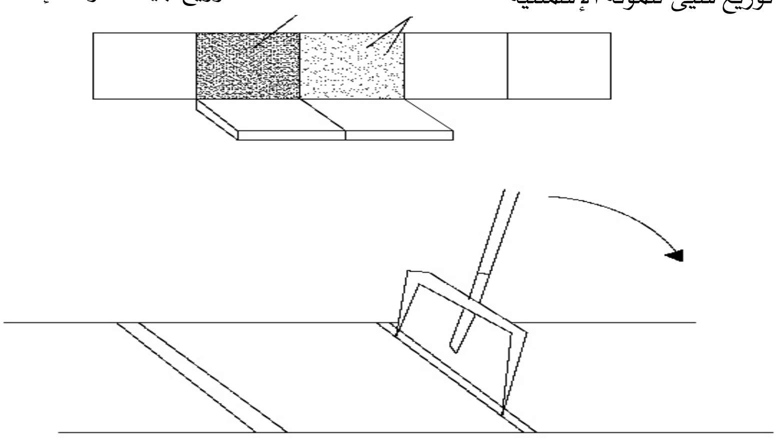
استخدام العتلة في ضبط البردورات

10. يتم بناء ورص البردورات على خيط التوجيه مع استعمال ميزان الماء والقدة والعتلة لضبط خط البردورات مع ملء الفواصل بالمونة .



قدة تسوية الرمل أسفل البلاط

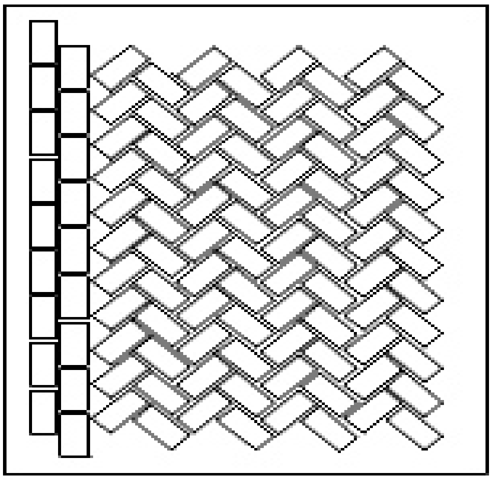
11. يتم الردم خلف البردورات على طبقات مع الدمك بالمندالة اليدوية أو الرصاص و تم التسوية باستخدام لوح التسوية للحصول على المنسوب المطلوب والتسوية الجيدة للتربة .



ضبط الفواصل بين البلاط

12. صف البلاط عن طريق شد خيط على البلاط في بداية الرصيف ونهايته ورص البلاط واللصق باستخدام المونة وضبط ميول البلاط باستخدام ميزان الماء.

التدريب الخامس : انشاء الطبقة السطحية



الغرض من التمرين

هو إنشاء الطبقة السطحية بالميول المطلوبة وبطريقة الرصف (المحددة بكل ورشة) على حسب توافر المواد والإمكانيات ويمكن الرصف بالإسفلت ولصعوبة تنفيذ ذلك داخل الورشة سوف تستخدم طريقة الرصف بالطوب المتداخل (الإنترلوك).

الأدوات المستخدمة

1 ـ ميزان ماء .
2 ـ قدة ألمونيوم .
3 ـ مطرقة مطاطية .
4 ـ عربة لنقل الخامات .
5 ـ مسطرين عريض .

خطوات العمل

1. بعد إنشاء بردورات الأرصفة وعمل تمديدات المواسير ودمك وتسوية سطح طبقة الأساس يتم البدء في إنشاء الطبقة السطحية العليا للطريق.
2. يتم تجهيز وتخزين الخامات من رمال نظيفة والطوب الانترلوك بالشكل المطلوب .
3. يتم فرش طبقة من الرمل بسمك 5 سم أعلى طبقة الأساس .
4. تدمك الطبقة الرملية مع ضبط ميولها على حسب تصميم قطاع الطريق .
5. باستخدام الزاوية القائمة يتم شد خيط عمودي على بردورات الرصيف .

6. يبدأ برص الطوب على الخيط على الشكل المطلوب مع ضبط ميول السطح باستخدام ميزان الماء و القدة الألمونيوم.
7. يتم تكرار تركيب الإنترلوك والطرق بالمطرقة على الطوب ليستقر في الرمال مع التأكد من المنسوب والميول .

إرشادات للمدرب :

1. يراعى الاقتصاد في الخامات أثناء تنفيذ التدريب.
2. يلاحظ أن جميع التدريبات داخل ورشة الإنشاءات المدنية بكل معهد لذلك يترك للمدرب فرض أبعاد و مقاسات التدريب على حسب المساحات المتوفرة وإمكانيات كل ورشة.
3. يترك للمدرب اختبار نوع الأعمال الصناعية المستخدمة على الطريق و كذلك مناسيب سطح الطريق و طبقات الرصف على حسب مناسيب الورشة و توفر كميات المواد المستخدمة في الرصف.
4. يلاحظ اختصار بعض الخطوات التفصيلية حيث سبق شرحها لعدم التكرار.
5. يمكن شرح أعمال صناعية إضافية مثل (تكسية جوانب الطريق).

نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب
بعد الانتهاء من التدريب على ورشة أعمال الطرق ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.
اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : ورشة أعمال الطرق

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كليا
.33					
.34					
.35					
.36					
.37					
.38					
.39					
.40					

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

الوحدة السادسة

التمديدات الصحية

الوحدة السادسة : التمديدات الصحية

الجدارة :

يتدرب المتدرب في هذه الوحدة على أعمال التمديدات الصحية .

الأهداف :

عند الانتهاء من هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على أن :

- يتعرف على حفر خندق مع سند الجوانب .
- يتعرف على طريقة بناء غرفة تفتيش .
- يتعرف على تمديد أنابيب الصرف الصحي .
- يتعرف على تمديد مكونات شبكة التغذية لمياه الشرب .

مستوى الأداء المطلوب :

إتقان المتدرب لهذه الوحدة بنسبة لا تقل عن 95 ٪ .

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة :

78 ساعة تدريبية

متطلبات الجدارة :

- أن يكون المتدرب قادراً على قراءة المخططات الخاصة بشبكة المياه و الصرف الصحي .
- أن يكون المتدرب قادراً على تمديد شبكة مواسير المياه والصرف بمختلف أنواع وأقطار المواسير .
- أن يكون المتدرب قادراً على اختبار شبكة المياه و الصرف الصحي .

التمديدات الصحية

1) ورشة تمديد مواسير الصرف الصحي

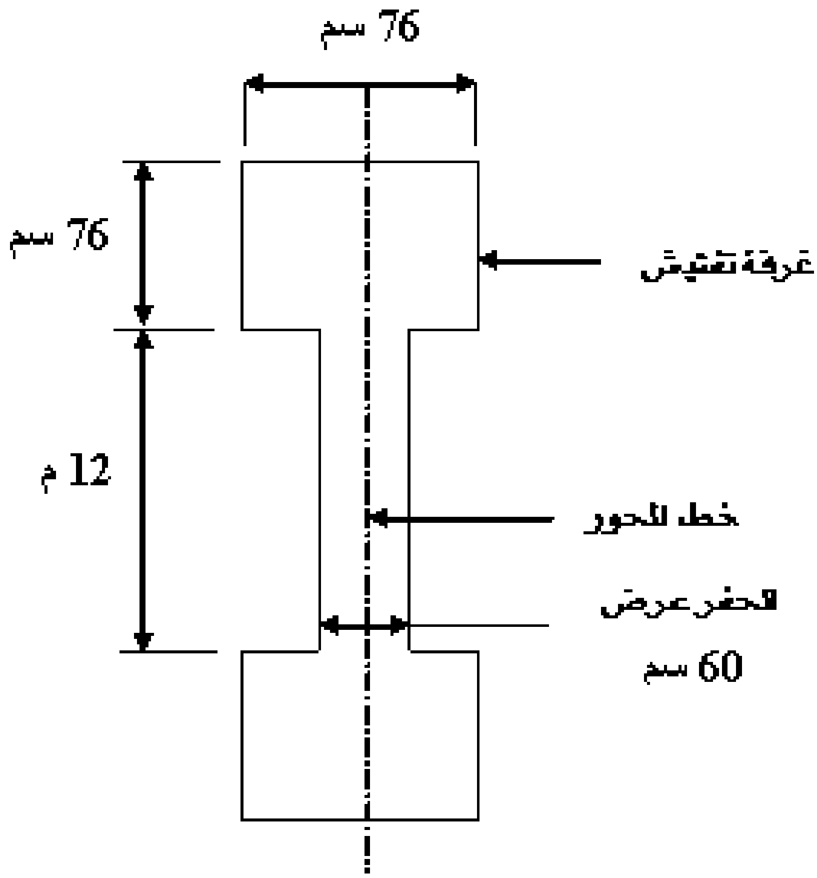
من المعلوم أنه عند القيام بأي من بأعمال الحفر وفي أي نوع من التربة من الممكن أن تحتفظ جوانب الحفر برأسيتها ولكن هذا الاحتفاظ بالرأسية يختلف باختلاف درجة صلابة هذه التربة . هذا وعندما يزيد الحفر عن تلك الأعماق تميل جوانبه فتنهال في قاع الحفر الأتربة الزائدة حتى يضيق من أسفل ويتسع من أعلى مما يعرض سلامة المباني المجاورة للتصدع ، كما يكون سبباً في تعطل حركة المرور في الشوارع،و لذا كان من الواجب سند جوانب الحفر بعمل شدات خشبية في الحالات التي تتطلب بقاء جوانب الحفر رأسية رغم عمقه عن الحد الذي يمكن معه التربة أن تحتفظ برأسيتها كما بشاهد في الخنادق التي تحفر لوضع مواسير المجاري وأنابيب المياه وغيرها ، وتتكون هذه الشدات من ألواح خشبية توضع رأسية أو أفقية وتسند بمدادات أفقية من الخشب وعوارض توضع بينها عبر الحفر لحفظها في أماكنها . ويتوقف تركيب الشدة على نوع التربة المحفورة فيها كما يتوقف على عمق الحفر واتساعه ، و تحفر الخنادق حسب المخططات النهائية للمواسير بحيث تكون مستقيمة ومنتظمة المنحنيات والمنحدرات طبقا للرسومات التصميمية .

التدريب الأول

حفر خندق مع سند جوانب الحفر

الغرض من التدريب :

هو تنفيذ حفر خندق بعرض = 60 سم وبطول = 12 متر مع سند جوانب الحفر لتمديد مواسير الصرف البلاستيك من نوع p . v . c ولإنشاء غرف تفتيش .



مسقط أفقي يوضح خندق لتمديد مواسير
الصرف مع غرفتي تفتيش

الأدوات المستخدمة:

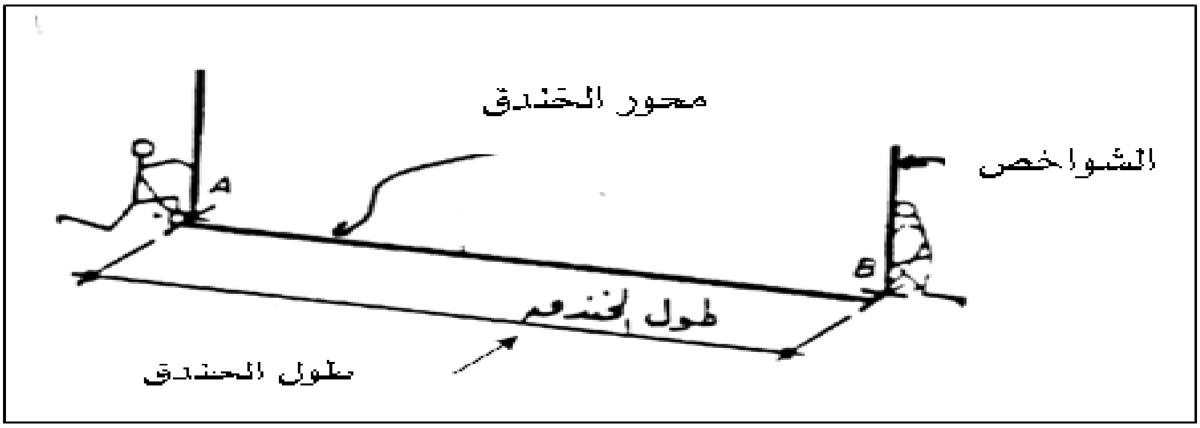
1- جهاز الميزان المساحي
2- القامة
3- الشواخص
4- خيوط
5- شريط قياس
6- جهاز الثودليت
7- كوريك حفر
8- فأس
9- خيط شاغول
10- أوتاد حديد
11- شوكه
12- الأزمة
13- ميزان مياه
14- ميزان خرطوم مائي

الخامات والمواد المستخدمة:

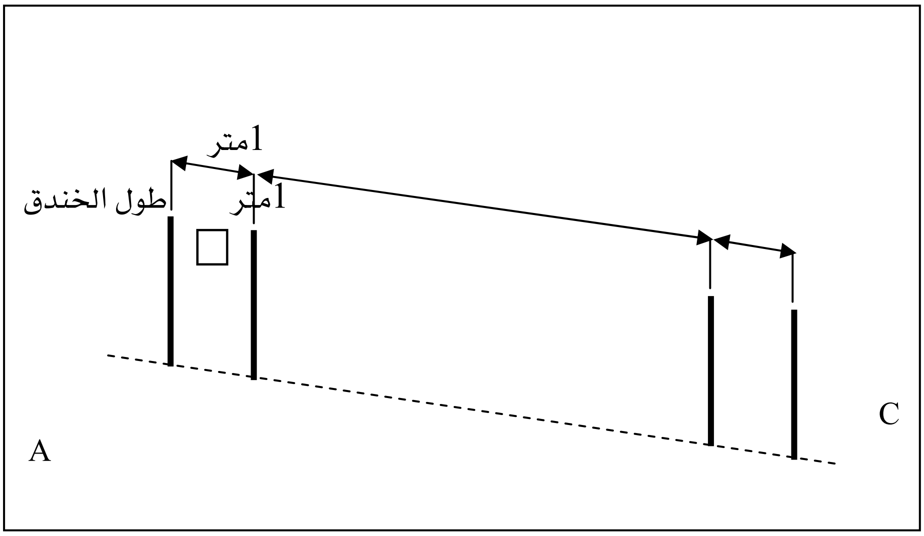
1- ألواح خشب "9 × "2 .
2- ألواح خشب "4 × "4 .

خطوات العمل :

1- تحديد اتجاه وتوقيع محور الخندق على الطبيعة باستخدام الثودليت و الشواخص و الخيط بين النقطتين (A) ، (B) كما بالشكل التالي .



2- زيادة طول محور الخندق 1.00 مت كل جانب للحفاظ على المحور ثابتاً أثناء عملية حفر الخندق وذلك بوضع اسمطتين (C) ، (D) كما بالشكل التالي .

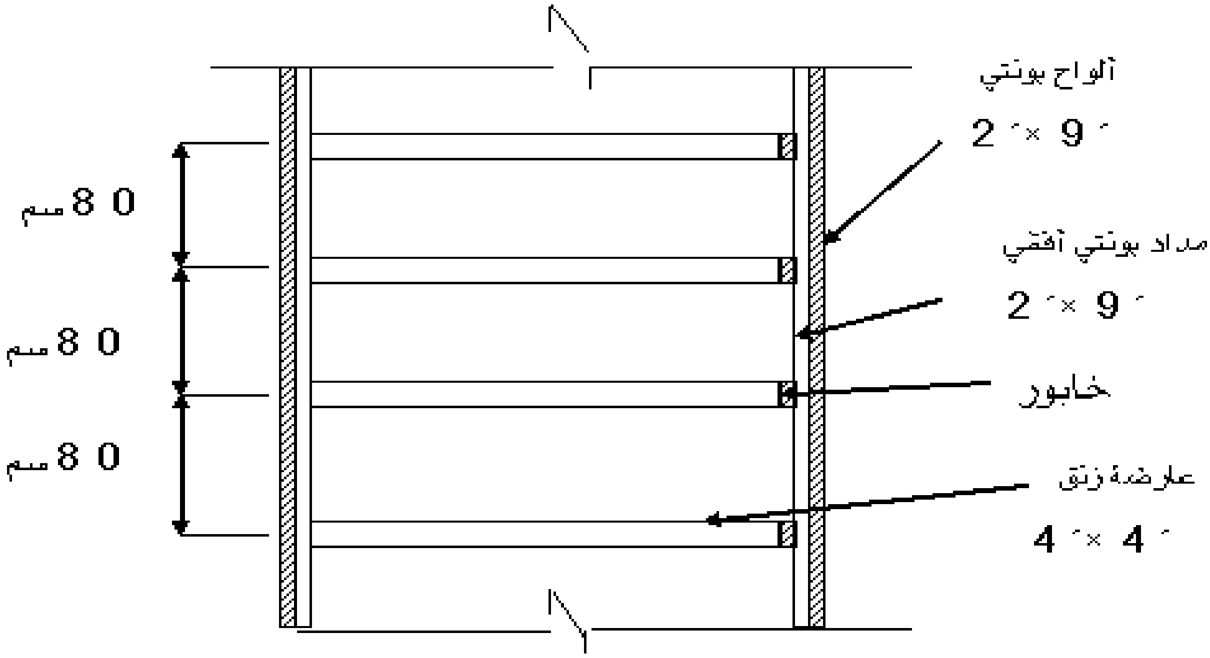


3- توقيع عرض الخندق على جانبي النقطتين المساعدين (C) ، (D) بالتساوي على جانبي المحور .

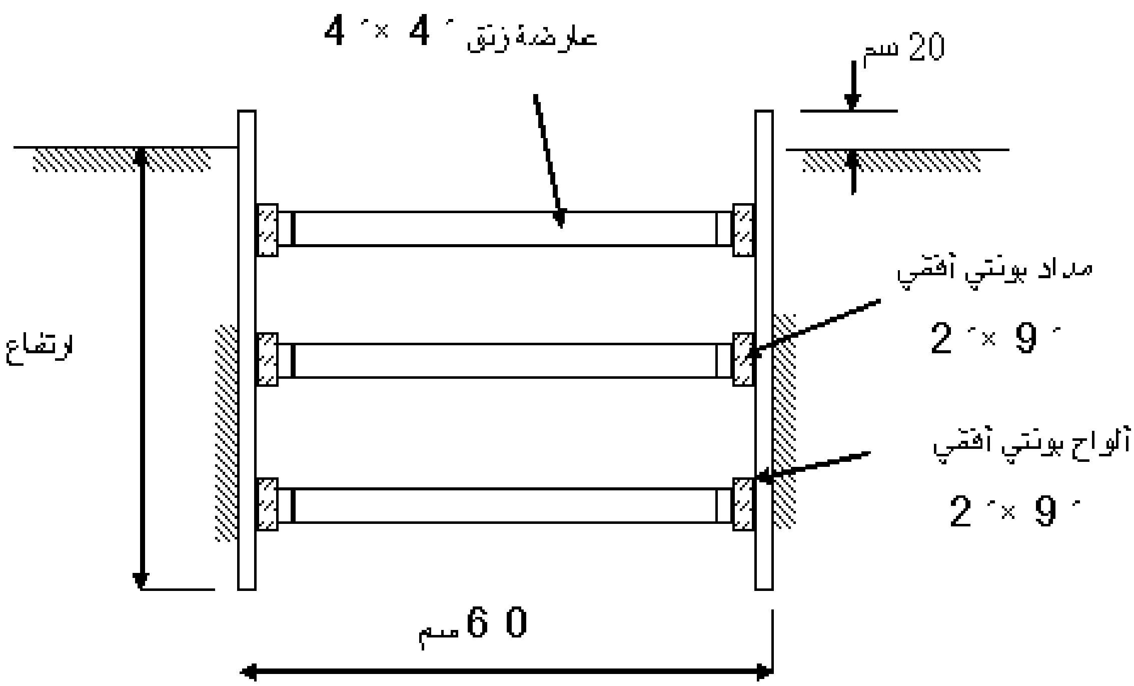
4- تحديد عرض الخندق وشد الخيوط اللازمة للتخطيط ثم يطبع التخطيط بواسطة الجير على الأرض الطبيعية .

5- دعم جوانب الحفر بالشدات الخشبية لمنع انهيار التربة أثناء الحفر.

6- يبدأ الحفر حتى العمق المطلوب ويكون الحفر إما يدوياً أو ميكانيكياً.



مسقط أفقي



قطاع عرضي

غرف التفتيش

الغرض الأساسي من إنشائها استقبال مياه الصرف الصحي وعادة عند مخارج المنازل و هي عبارة عن غرفة يتم إنشاؤها في الحالات الآتية :

أ- عند تغير اتجاه خط الصرف .

3- غرف تفتيش جاهزة من البوليثين المقوى وتتميز بسرعة وسهولة تركيبها وتناسب الغرف الصغيرة التي يصل عمقها 1 متر تقريباً.

4- غرف تفتيش منشأة من الطوب أو الخرسانة العادية أو المسلحة، ويراعى أن تكون محكمة ومانعة لرشح المياه لداخلها أو خارجها وتكون أبعادها كافية لأعمال الصيانة اللازمة لخطوط الصرف .

التدريب الثاني

بناء غرفة تفتيش بمقاس 50 ×50

النشاط المطلوب:

قم ببناء غرفة تفتيش مقاس 50 × 50 سم وبعمق 40 سم علماً بأن الأنبوب المصرف عليه وأنبوب المخرج من البلاستيك قطر 4"



العدد والأدوات المستخدمة :

1- متر قياس
2- ميزان مياه
3- قدة ألمنيوم
4- مطرقة بناء
5- زاوية قائمة
6- قروانة
7- مسطرين بناء
8- كوريك

المواد الخام :

1- خلطة خرسانية
2- طوب مصمت مقاس 25 × 12 × 6 أسمنتي
3- غطاء زهر 50 × 50 سم
4- أنبوبان بلاستيك قطر 4" طول 60 سم

خطوات تنفيذ التمرين :

1- جهّز العدد والخامات المطلوبة للتنفيذ .	
2- حدّد مكان الغرفة واحفر مسافة 30 سم أسفل أنبوب الصرف .	



3- صبّ الخرسانة اللازمة للقاع 70 × 70 سم وبارتفاع 10 سم .



4- قم ببناء جوانب الغرفة بسمك طوبة .



5- قم بتبييض و لياسة جوانب الغرفة من الداخل .



6- نظّف القاع وشكّل قاع المجرى على شكل نصف دائرة بمونة الإسمنت على أن يكون اتجاه الميل من أنبوب الصرف إلى أنبوب المخرج .

7- ثبّت غطاء الزهر مراعياً تسويته بالأرضية الخارجية		
		
8- نظّف مكان العمل		

التدريب الثالث

تمديد أنابيب الصرف البلاستيكية (p .v . c)

و توصيلها بغرف التفتيش

الهدف من التدريب :

تنفيذ و تمديد خط أنابيب لصرف من البلاستيك (p .v . c) مع عمل الميول اللازمة وتوصيلها بغرف التفتيش .

الأدوات المستخدمة :

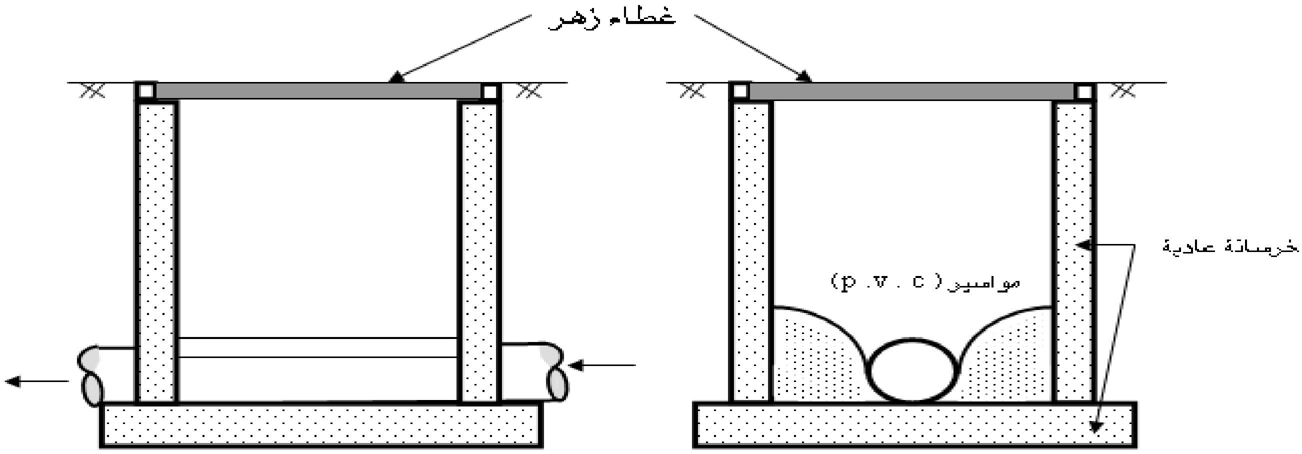
1- جهاز القامة
2- القامة
3- شريط قياس
4- منجلة لربط وتثبيت المواسير
5- منشار حديدي
6- مبرد حديدي
7- سكينة
8- قلم لتعليم الأبعاد
9- خيوط

الأدوات المستعملة :

1- مواسير البلاستيك (p .v . c) قطر "4 طول 6 متر .
2- مادة اللحام (p .v . c) .

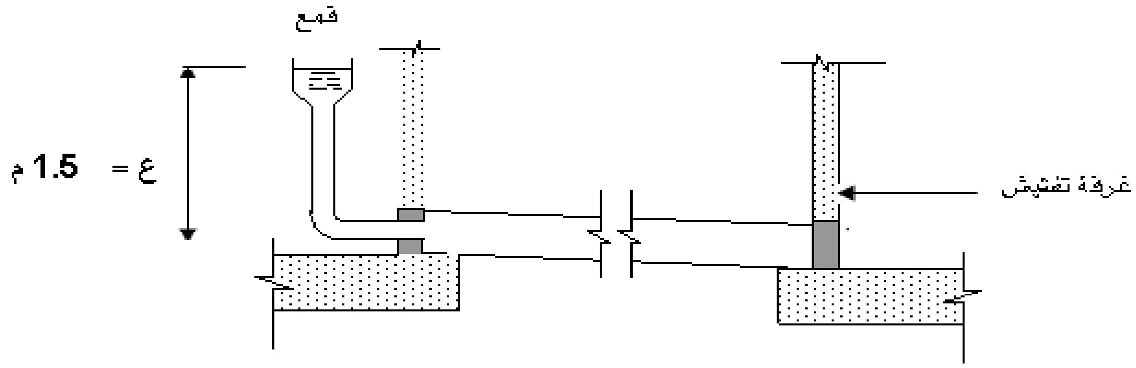
خطوات العمل :

1- يتم قياس الطول المطلوب للماسورة وعدد المواسير المستخدمة لتمديدها إلى الخندق .
2- يحدد محور الماسورة ويفضل أن يكون في محور الطريق إن أمكن .
3- قبل تنزيل الأنابيب داخل الخندق يتم عمل فرشة رملية أو حبيبية في أسفل الخندق أو عمل فرشة من الخرسانة العادية .
4- يتم عمل الميول اللازمة لخط المواسير في الفرشة الأرضية ومراعاة ذلك في عمليات حفر وإنشاء الخندق .
5- يتم تنزيل المواسير في الخندق ويتم عمل وصلات المواسير بعناية لمنع حدوث تسرب منها مع عمل الميول اللازمة لخط المواسير بنسبة 1 ٪ إلى 2 ٪ .
6- يتم توصيل خط المواسير بغرف التفتيش الموجودة على طول خط الصرف .



قطاع رأسي   قطاع جانبي

7- بعد إكمال التوصيلات يتم عمل الاختبارات اللازمة للتأكد من سلامة الأنابيب والوصلات لمنع حدوث تسرب للمياه .



8- بعد التأكد من سلامة وصلات المواسير تتم عملية الردم على طبقات سمك الواحدة لا يزيد عن 20 سم ويكون أدنى معامل للدمك 90 ٪ من مقياس بروكتور .

تقيم درجات المتدرب بورشة تمديدات الصرف الصحي على النحو الآتي :

1. مدى معرفة المتدرب بالعدد والأدوات المستخدمة و إتقانه في استخدامها.
2. مدى معرفة المتدرب لوظيفة كل أداة في العمل.
3. دقة تنفيذ حفر و سند الجوانب و غير ذلك.
4. الدقة في تنفيذ الوصلات.
5. التنظيم في مكان العمل.
6. سلوك السلامة في العمل.

المعارف والعلوم المطلوبة :

1. يعرف المتدرب نوعية العدد والخامات المستخدمة.
2. يعرف كيفية تنفيذ التمارين.
3. يعرف بعض العلوم الأساسية كالرياضيات واللغة الإنجليزية والحاسب الآلي .

معيار الأداء :

تنفيذ التمارين الأساسية لإكساب المتدرب مهارة كيفية حفر خندق مع سند جوانب الحفر و تمديد أنابيب الصرف واتصالها بغرف التفتيش وكيفية استلام العمل .

يلتزم بوسائل السلامة

1. يلبس المتدرب القفازات .
2. يلبس واقي الوجه .
3. يلبس حذاء .
4. يلبس بالطو .
5. يتأكد من توفر الإسعافات الأولية.

2) ورشة تمديدات تغذية مياه الشرب

التدريب الأول

حفر خندق مع سند جوانبه

الغرض من التدريب :

تنفيذ حفر خندق مفتوح مع سند جوانبه.

الأدوات المستخدمة :

1- جهاز الميزان المساحي
2- القامة
3- الشواخص
4- خيوط
5- شريط قياس
6- جهاز الثودليت
7- كوريك حفر
8- فأس
9- خيط شاغول
10- أوتاد حديد
11- شوكة
12- الأزمة
13- ميزان مياه
14- ميزان خرطوم مائي

الخامات والمواد المستخدمة :

ألواح خشب 9 × 2 بوصة

ألواح خشب 4 × 4 بوصة

خطوات التدريب :

المرحلة الأولى : إعداد الموقع :

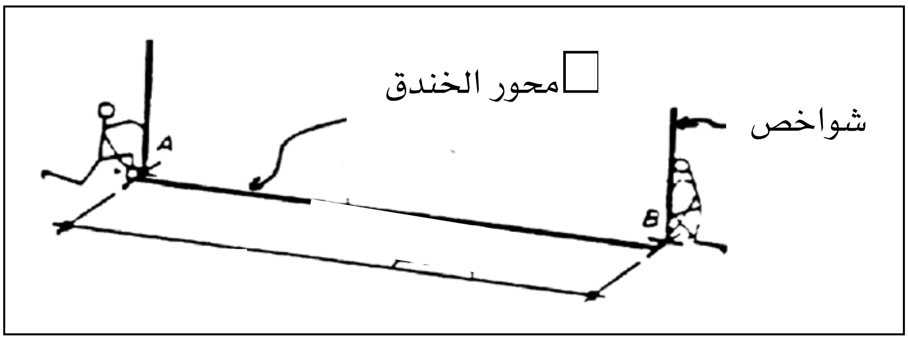
1- تجهيز الموقع وتنظيفه وإزالة العوائق إن وجدت .
2- تجهيز المخططات اللازمة لأعمال التمديد .
3- تجهيز المعدات والأدوات اللازمة لعملية الحفر .
4- تجهيز المعدات والأدوات اللازمة لعملية سند جوانب الحفر .

المرحلة الثانية : تخطيط الأرض وتوقيع الخندق عليها :

1- يحدد منسوب الأرض بعمل ميزانية طولية لمحور الحفر.
2- يتم تحديد عرض الخندق على جانبي المحور استعداداً للحفر باستخدام الشريط للقياس والخيط و الشواخص .
3- في حالة التخطيط على طبقة الإسفلت السطحية يتم استخدام المنشار لقص الإسفلت.

المرحلة الثالثة : البدء في الحفريات وسند جوانب الحفر :

1- يتم البدء في الحفر يدوياً أو ميكانيكياً للأعمال بالمناسيب المطلوبة .
2- يتم سند جوانب الحفريات من الانهيار باستخدام الألواح والسوا ند .
3- يلاحظ أن خندق تمديد أنابيب مياه الشرب لا تحتاج إلى ميول في قاعة كما في خندق التصريف لأن المياه هنا تضخ بالمضخات للوصول للارتفاع المطلوب أو من خلال خزان مرتفع في المنطقة .
4- يدق في جوانب الحفر أشاير على حدود العمق المطلوب ثم يشد خيط للتأكد من انتظام الحفر وأن الحفر أخذ العمق المطلوب في جميع أجزائه .
5- يتم نقل نواتج الحفر باستمرار إلى مكان آخر حتى لا يسبب إرباك للعمل مع ملاحظة أنه سوف تستخدم هذه المواد في الردم مرة أخرى .



التدريب الثاني

تمديد وتجهيز مكونات شبكة التغذية لمياه الشرب مع عمل الملحقات اللازمة مع ردم الخندق

الغرض من التدريب:

أن يتدرب المتدرب على تمديد وتجهيز مكونات شبكة التغذية لمياه الشرب مع عمل الملحقات اللازمة مع ردم الخندق المعد سابقاً.

الأدوات المستخدمة :

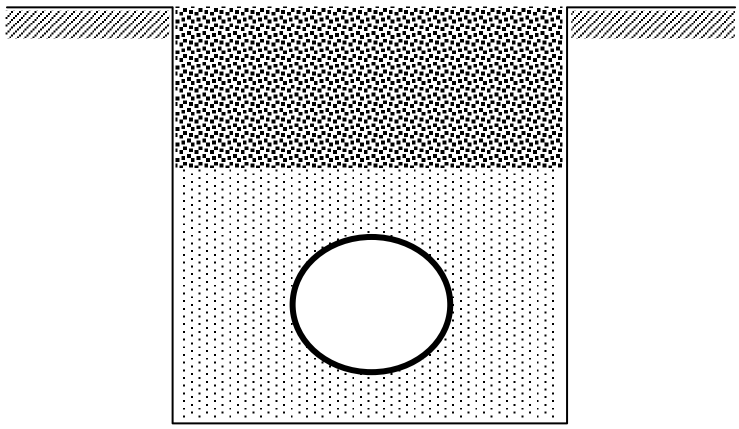
1- جهاز الميزان المساحي
2- القامة
3- الشواخص
4- خيوط
5- شريط قياس
6- جهاز الثودليت
7- كوريك حفر
8- فأس
9- خيط شاغول
10- أوتاد حديد
11- شوك
12- الأزمة
13- ميزان مياه
14- ميزان خرطوم مائي

الخامات والمواد المستخدمة :

1- أنابيب التغذية .
2- الوصلات اللازمة للتمديد .
3- الصمامات .
4- نفس المواد التي نتجت من الحفر .

خطوات التدريب :

1- يتم وضع طبقة من الرمل وتدك جيداً.
2- يتم تمديد أنابيب التغذية بالقطر المطلوب.
3- يتم تركيب الوصلات والصمامات اللازمة.
4- التأكد من جودة التوصيلات وعدم وجود أي تهريب بالطرق الخاصة.
5- يتم وضع طبقة من الرمل فوق الأنابيب وتدك جيداً مع الحفاظ على سلامة الأنابيب.
6- يتم ردم الخندق تحت الأساس وطبقة الأساس مع رشها ودمكها جيداً مع ملاحظة أن طبقات الردم لا تتجاوز 20 سم لكل طبقة.



قطاع عرضي في خندق تمديد المواسير

التدريب الثالث

كيفية أخذ وصلة فرعية للمياه من خط رئيسي وعمل التفريعات

الغرض من التدريب:

تمرين يوضح كيفية أخذ وصلة فرعية للمياه من خط رئيسي وكذلك عمل التفريعات المتعامدة على هذا الخط .

الأدوات المستخدمة:

1- شريط قياس.
2- منجلة.
3- مضربيطة.
4- شعر كتان.
5- المنشار الحديدي أو سكينة القطع .
6- المبرد .

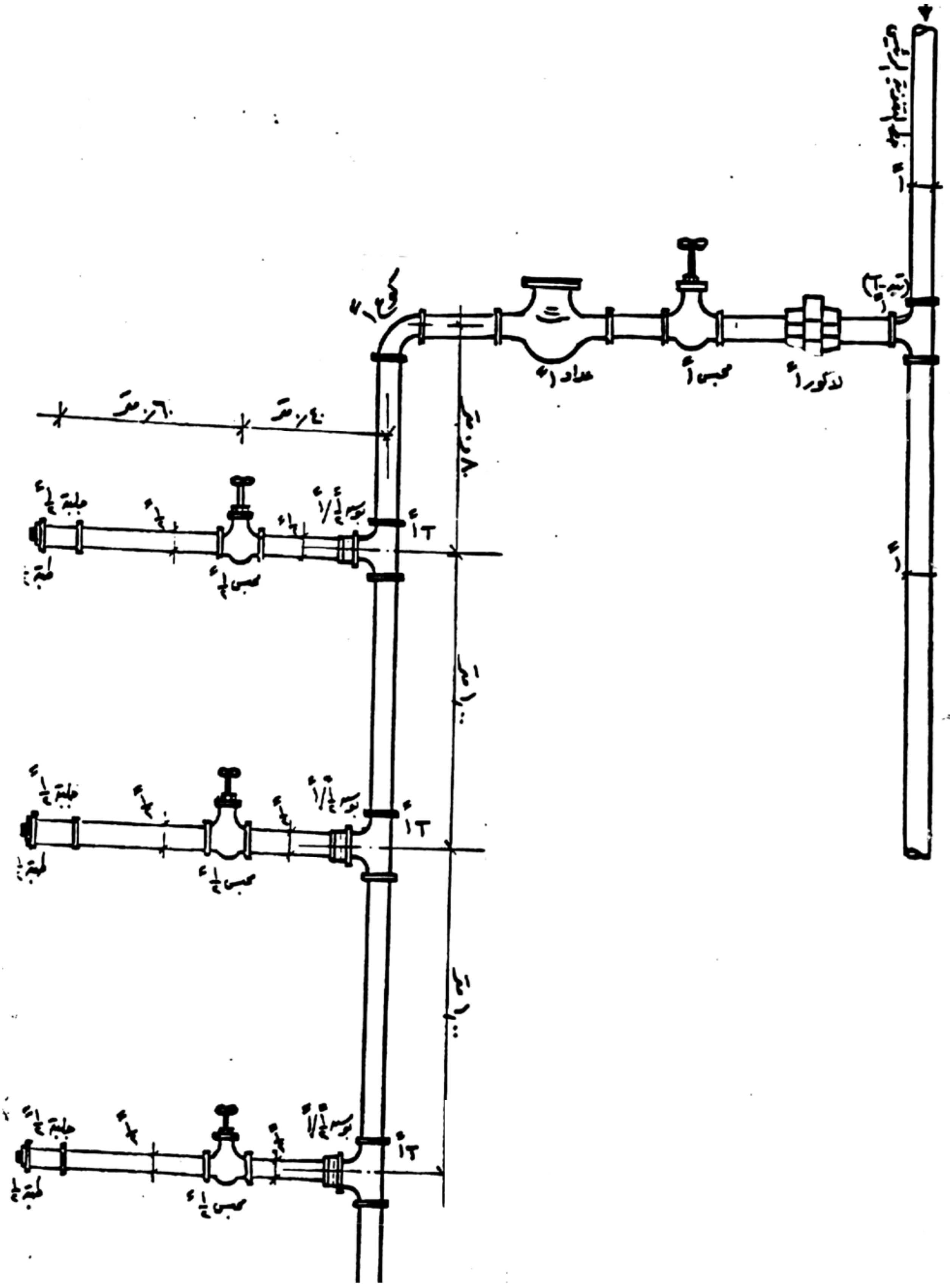
الخامات المستخدمة:

1- مواسير الحديد المجلفن.
2- ملحقات مواسير حديد.
3- زيت .
4- شعر كتان .
5- دهان السلاقون أو اللاكيه أو شريط اللحام .

خطوات العمل :

1- تحديد الأطوال والمقاسات .
2- إجراء عمليات القطع والتسوية .
3- إجراء عمليات القلوظة والتحقق من صحتها .
4- لف شعر الكتان والدهان بالسلاقون .
5- ربط الملحقات بالمواسير .
6- دهان المواسير من الخارج بالسلاقون .
7- التحقق من سلامة الوصلات .

رسم التمرين



تقيم درجات المتدرب بورشة تمديدات تغذية مياه الشرب على النحو الآتي :

1- مدى معرفة المتدرب بالعدد والأدوات المستخدمة و اتقانه في استخدامها.
2- مدى معرفة المتدرب لوظيفة كل أداة في العمل .
3- الدقة في تنفيذ الوصلات .
4- التنظيم في مكان العمل .
5- سلوك السلامة في العمل .

المعارف والعلوم المطلوبة :

1- يعرف المتدرب نوعية العدد والخامات المستخدمة.
2- يعرف كيفية تنفيذ التمارين.
3- يعرف بعض العلوم الأساسية كالرياضيات واللغة الإنجليزية والحاسب الآلي .

معيار الأداء :

تنفيذ التمارين الأساسية لإكساب المتدرب مهارة كيفية استلام خط مواسير تغذية مياه الشرب وكذلك كيفية اختبار هذا الخط

يلتزم بوسائل السلامة

1- يلبس المتدرب القفازات.
2- يلبس واقي الوجه.
3- يلبس حذاء .
4- يلبس بالطو .
5- يتأكد من توفر الإسعافات الأولية .

<table>
<tr><td colspan="6">نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه
يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب</td></tr>
<tr><td colspan="6">بعد الانتهاء من التدريب على التمديدات الصحية ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.</td></tr>
<tr><td colspan="6">اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : التمديدات الصحية</td></tr>
<tr><th rowspan="2">م</th><th rowspan="2">العناصــر</th><th colspan="4">مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)</th></tr>
<tr><th>غير قابل للتطبيق</th><th>لا</th><th>جزئيا</th><th>كليا</th></tr>
<tr><td>.41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.42</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.43</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>.48</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.</td></tr>
</table>

الوحدة السابعة

مشروع متكامل

الوحدة السابعة : مشروع متكامل

الجدارة :

يتدرب المتدرب في هذه الوحدة على عمل مشروع متكامل لبعض الأعمال المدنية.

الأهداف :

عند الانتهاء من هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على أن :

- يعمل مشروع حفر خندق مفتوح.
- يعمل مشروع تمديد أنابيب الصرف الصحي.
- يعمل مشروع عبارة صندوقية مفردة.
- أن يحدد مسارات الطريق باستخدام الدهانات وحبات السيراميك .
- أن يركب عيون القطط .
- أن يركب علامات الطريق (اللوحات).
- أن يركب الحواجز المعدنية .

مستوى الأداء المطلوب :

إتقان المتدرب لهذه الوحدة بنسبة لا تقل عن 95 ٪ .

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة:

78 ساعة تدريبية

متطلبات الجدارة:

1. معرفة كيفية تخطيط الطريق .
2. معرفة طريقة الحفر .
3. معرفة طريقة حساب الحفر والردم.
4. معرفة طريقة تمديد مواسير الصرف .
5. معرفة كيفية تركيب البردورات والبلاط .
6. معرفة طريقة تحديد المسارات .
7. معرفة كيفية تركيب عيون القطط .
8. معرفة طريقة تركيب علامات الطريق (اللوحات).

مشروع متكامل

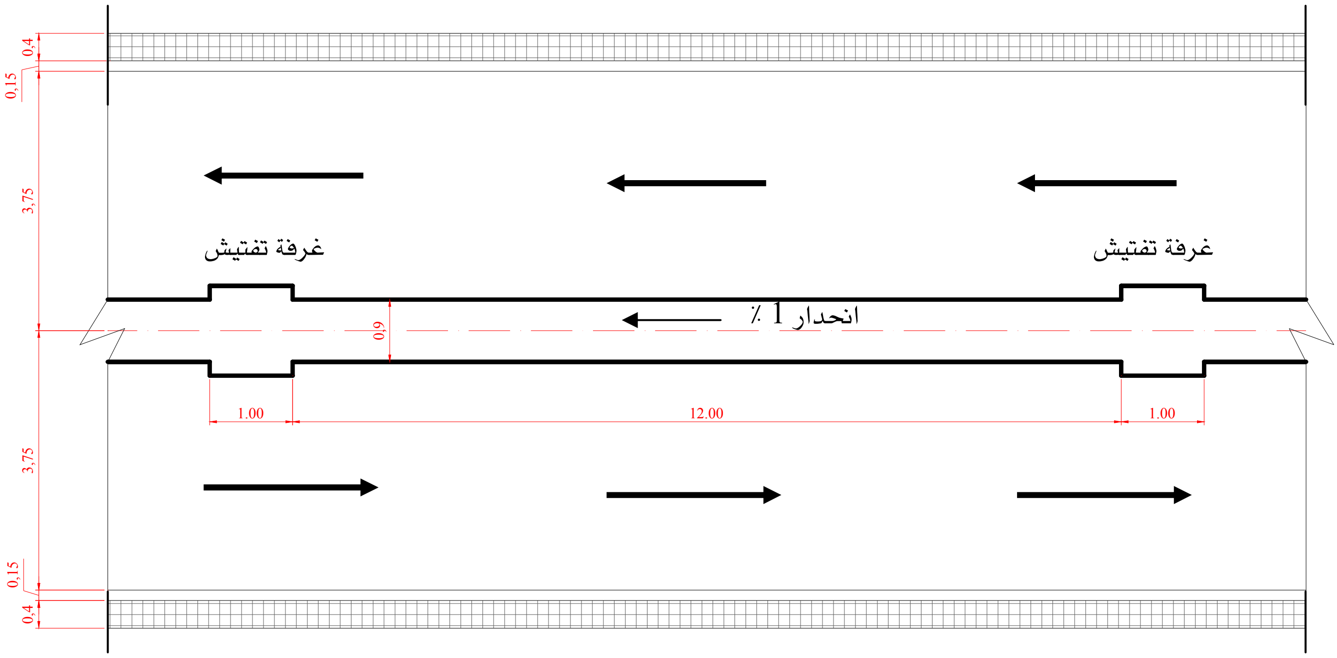
مقدمة :

المشروع عبارة عن حفر وتمديد مواسير صرف صحي مع إنشاء غرفة تفتيش مسلحة والدفان وكذلك إنشاء طريق مع تركيب عوامل السلامة على الطريق ويكون المشروع على عدة مراحل :

مراحل إنشاء المشروع المتكامل :

1. حفر خندق بعرض 90سم مع سند جوانب الحفر في طريق مكون من حارتين لتمديد مواسير الصرف الصحي
2. تمديد خط أنابيب صرف صحي داخل خندق في طريق مكون من حارتين
3. إنشاء عبارة صندوقية مفردة
4. إنشاء الأرصفة و تركيب البردورات
5. تركيب عوامل السلامة للطريق واستلامها

أولاً : حفر خندق بعرض 90سم مع سند جوانب الحفر في طريق مكون من حارتين لتمديد مواسير الصرف الصحي



مسقط أفقي لطريق مكون من حارتين يوضح خندقاً بعرض 90 سم لتمديد مواسير صرف صحي متصلاً بغرفتي تفتيش

الغرض من التدريب:

هو تنفيذ حفر خندق بعرض 90سم وبالطول المناسب مع سند جوانب الحفر لتمديد مواسير الصرف البلاستيك من نوع P.V.C .

الأدوات المستخدمة :

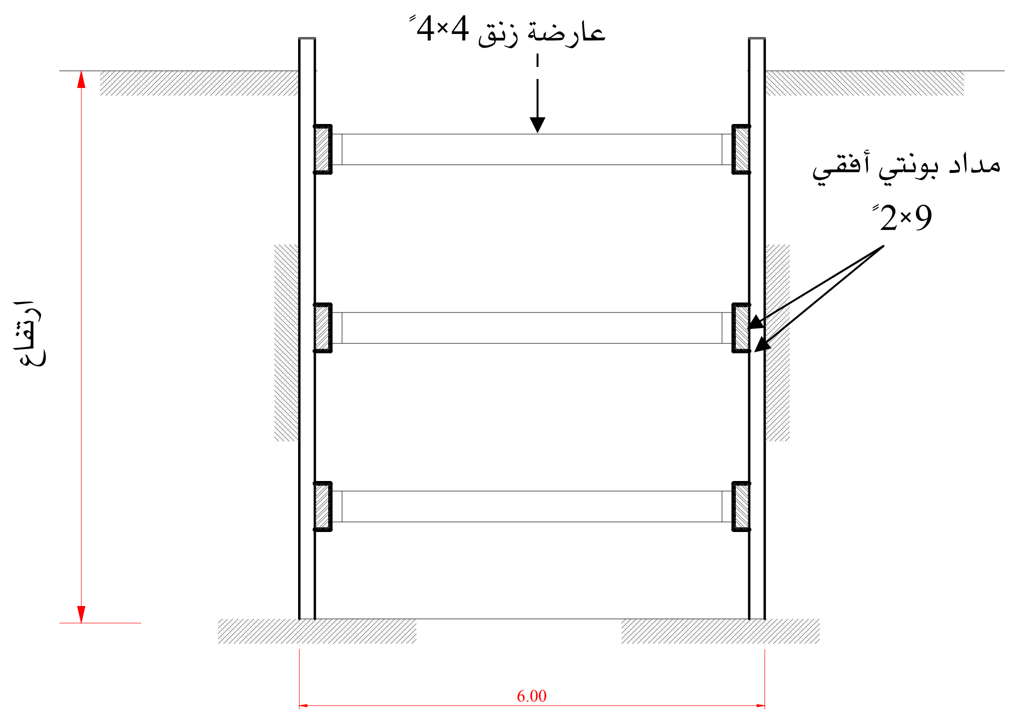
1. جهاز الميزان المساحي .
2. قامة .
3. شواخص .
4. خيط .
5. شريط قياس .
6. جهاز الثودليت
7. جاروف يدوي .
8. فأس .
9. خيط شاغول
10. أوتاد حديدية .
11. الأزمة.
12. ميزان ماء .
13. ميزان خرطوم مائي .

الخامات المستخدمة:

1- ألواح خشب 9″ × 2″ .
2- ألواح خشب 4″ × 4″ .

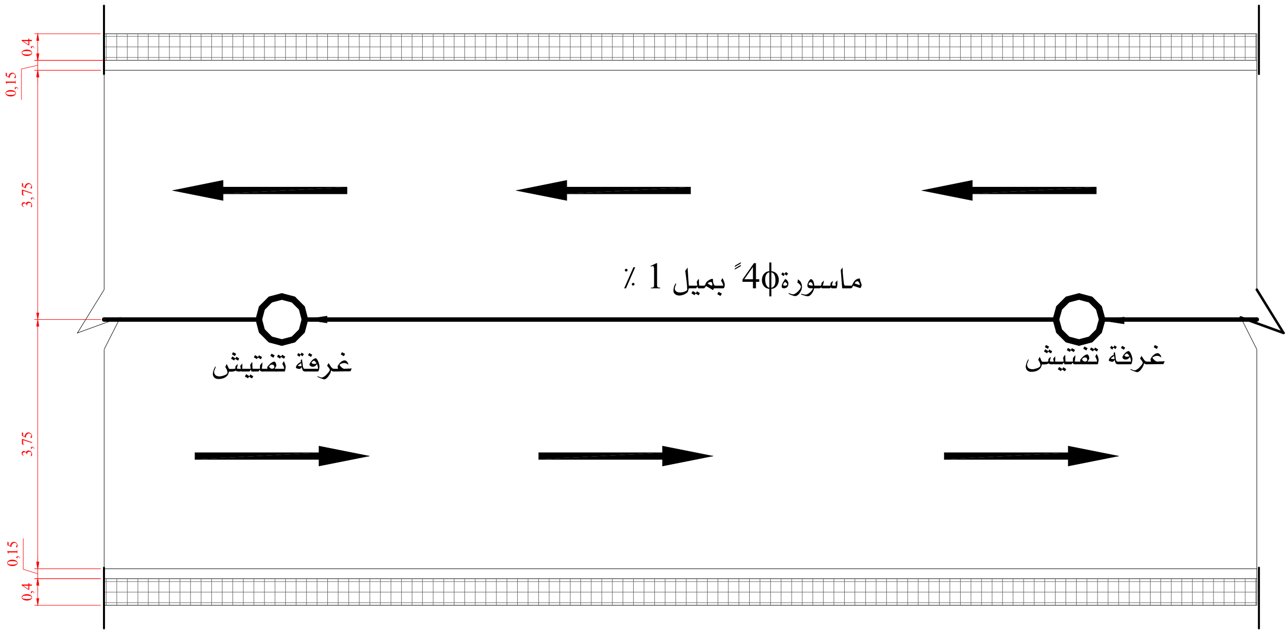
خطوات العمل :

1. تحديد اتجاه وتوقيع محور الخندق على الطبيعة باستخدام الثودليت و الشواخص والخيط .
2. زيادة طول محور الخندق 1 متر لكل جانب للحفاظ على محور ثابت أثناء عملية حفر الخندق .
3. توقيع عرض الخندق 90سم بالتساوي على جانبي المحور .
4. تحديد عرض الخندق وشد الخيوط اللازمة للتخطيط ثم يتم التخطيط بواسطة الجير على الطبيعة .
5. دعم جوانب الحفر بالشدات الخشبية لمنع انهيار التربة أثناء الحفر.
6. يبدأ الحفر حتى العمق المطلوب ويكون الحفر إما يدوياً أو ميكانيكياً مع عمل الميول المناسبة



قطاع عرضي للخندق

ثانياً : تمديد خط أنابيب صرف صحي داخل خندق في طريق مكون من حارتين



مسقط أفقي لطريق مكون من حارتين مع تمديد خط مواسير صرف صحي
يصل بين غرفتي تفتيش

الغرض من التدريب:

تنفيذ وتمديد خط أنابيب الصرف لمواسير من البلاستيك (P.V.C) مع عمل الميول اللازمة وتوصيلها بغرف تفتيش أبعادها الخارجية 1.0 × 1.0 × 1.0 متر .

الأدوات المستخدمة :

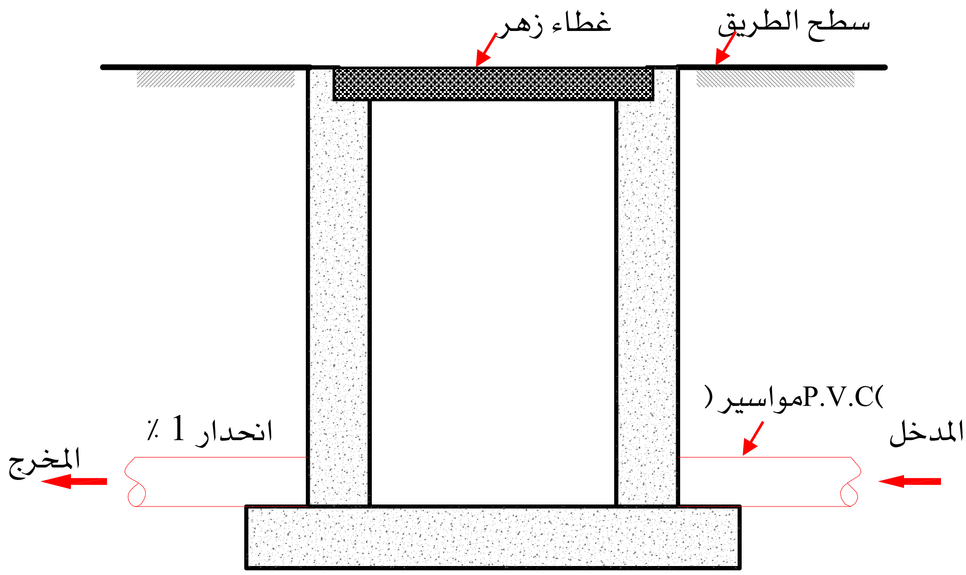
1. جهاز الميزان المساحي .	2. قــامــة .	3. منجلة ربط وتثبيت المواسير .
4. خيـــط .	5. شريط قياس .	6. منشار حديد .
7. مبرد حديد .	8. سكينة .	9. خيط شاغول .
10. شاكوش .	11. قلم لتعليم الأبعاد .	12. ميزان ماء .
13. قدة ألمونيوم .	14. زاوية قائمة .	

الخامات المستخدمة:

1. مواسير البلاستيك (P . V , C) قطر 4ً وطول 6 متر .
2. غــراء .
3. ألواح خشب لتزانة (سويدي) 10 × 2.2 × 400 سم .
4. عروق موسكي 5 × 5 × 400 سم .
5. مسامير خشابي .

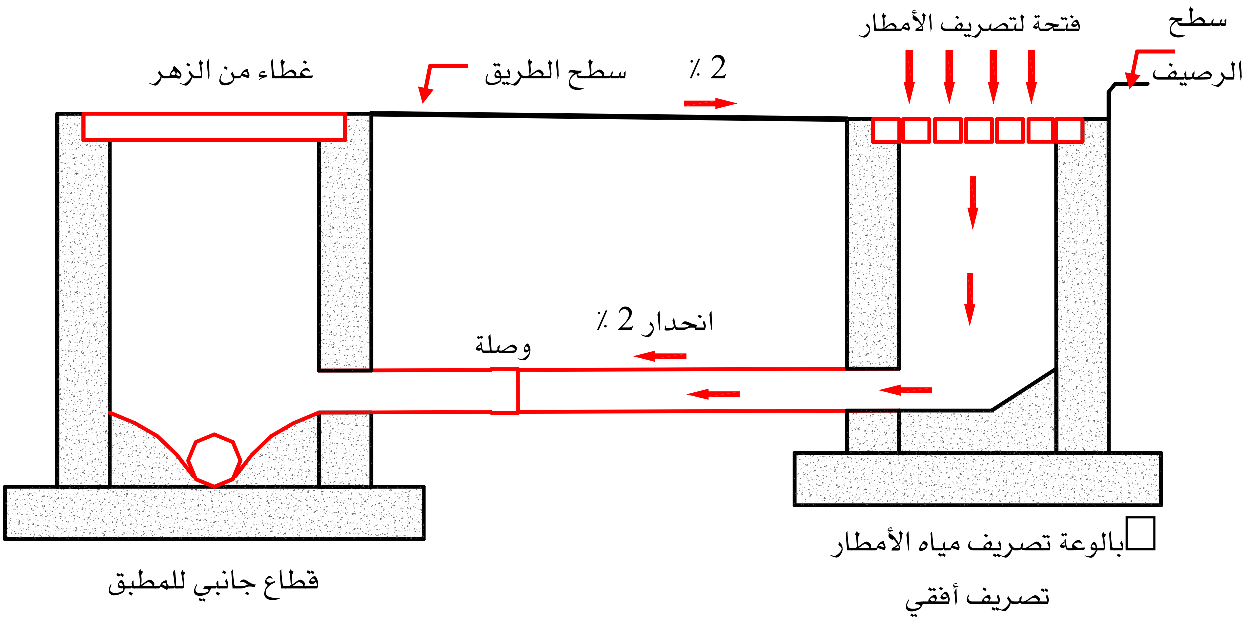
خطوات العمل :

1. يتم قياس الطول المطلوب للماسورة وعدد المواسير المستخدمة لتمديدها في الخندق .
2. يحدد محور الماسورة ويفضل أن يكون في محور الطريق .
3. يتم عمل فرشة رملية أو حبيبية في أسفل الخندق أو عمل فرشة من الخرسانة العادية .
4. يراعى الميول اللازم في عمليات حفر الخندق .
5. يتم تنزيل المواسير في الخندق ويتم عمل وصلات المواسير بعناية لمنع حدوث تسرب منها مع عمل الميول اللازمة بخط المواسير بنسبة 1 ٪ أو 2 ٪ .
6. يتم تنفيذ غرف التفتيش "سبق التدرب عليه" .
7. يتم توصيل خط المواسير بغرف تفتيش أبعادها الخارجية 1 × 1 × 1 متر الموجودة على طول خط الصرف .

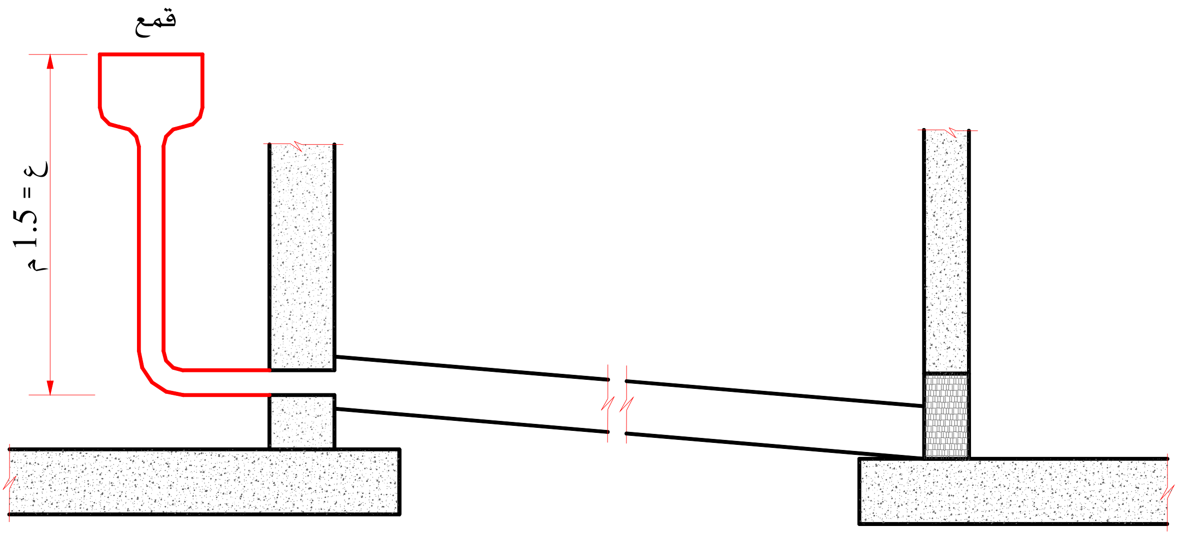


قطاع رأسي في غرف التفتيش

8. يتم عمل وصلة بالوعة صرف المطر مع المطبق .



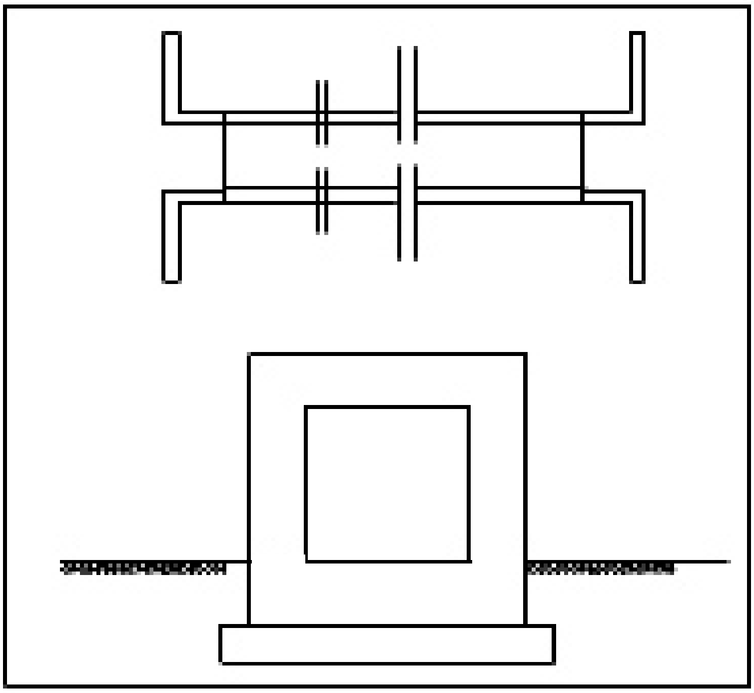
9. بعد إكمال التوصيلات يتم عمل الاختبارات اللازمة للتأكد من سلامة الأنابيب والوصلات لمنع حدوث تسرب المياه .



بعد التأكد من سلامة وصلاة المواسير تتم عملية الردم على طبقات سمك الواحدة لا يزيد عن 20سم ويكون أدنى معامل للدمك 95٪ من مقياس بروكتور .

ثالثاً: إنشاء عبارة صندوقية مفردة

إنشاء عبارة صندوقية مفردة 0.6× 0.6 م و طول العبارة 7.5 م، و ترتكز العبارة على فرشة من الخرسانة العادية بسمك 0.15 م ببروز 0.10 م من جميع الجهات كما هو مبين على المسقط الأفقي والقطاع العرضي للعبارة .



أولاً : ورشة النجارة :

الأدوات المستخدمة :

1 ـ بنك نجاري . 2 ـ منشار سراق . 3 - شاكوش نجاري .

4 ـ زاوية نجار قائمة . 5 ـ ملزمة بطول 50 سم . 6 ـ مسامير .

7 ـ متر . 8 ـ قلم نجار .

الخامات المستخدمة

- أخشاب لتزان 2.5 × 10 × 300 سم .
- مرابيع 7.5 × 7.5 × 400 سم .
- مسامير .

خطوات العمل

أ – الأجناب الخارجية للشدة (عدد 2)

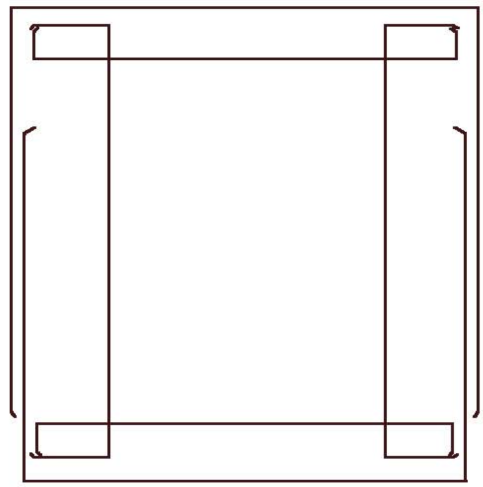
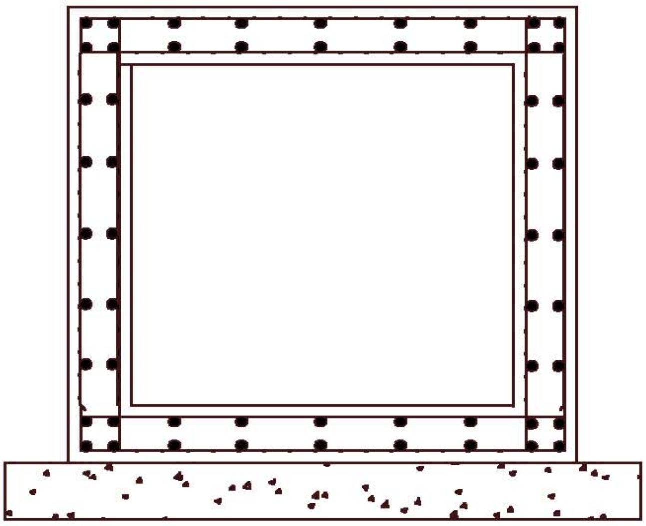
1- عدد 10 ألواح لتزان بالطول المطلوب للعبارة عرض 10 سم .
2- ألواح لتزان تجميع طول 99 سم و بالعدد المطلوب لطول العبارة.
3 - يتم صف الألواح الطولية و تجميعها بواسطة ألواح التجميع مع التسمير.

التقوية بواسطة مرابيع طولية7.5×7.5سم بالطول المطلوب للعبارة و دكم و شكالات مائلة لتقوية الأجناب .

ب – الشدة الخشبية الداخلية

1 - أجناب طولية (عدد 2) ، عدد 6 ألواح لتزان مع التجميع و التسمير بطول 60 سم .
2 - أجناب عرضية (عدد 2) ، عدد 6 ألواح لتزان مع التجميع و التسمير بطول 55سم .
3 - يتم تجميع الأربعة أجناب على هيئة الصندوق .
4 - استكمال مرابيع7.5 × 7.5بطول 50 سم كدكم داخل الصندوق كتقوية.

ثانياً : ورشة الحدادة

الأدوات المستخدمة :

1 ـ بنك حديدي . 2 ـ ملاوينة . 3 ـ مقص حديد

.

4 ـ عتلة . 5 ـ مـتر .

الخامات المستخدمة

- أسياخ حديد قطر 10 ملم .
- أسياخ حديد قطر 8 ملم .
- سلك ربط .

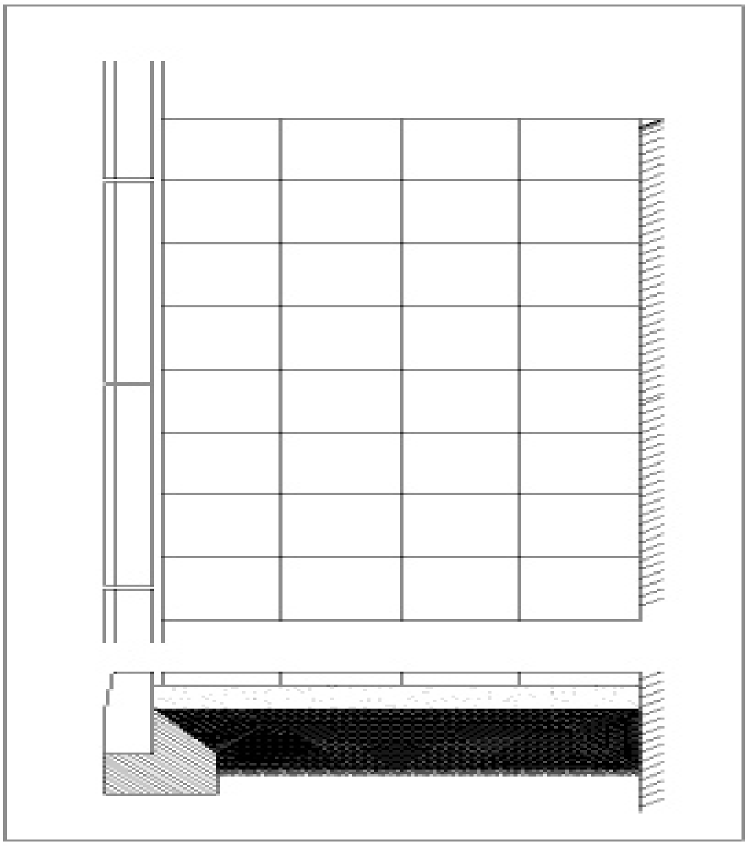
خطوات العمل

1 – يتم حساب أطوال حديد التسليح بالقطر والعدد المناسب حسب أبعاد العبارة .

2 – قص وثني الحديد يتم أخذ علامات على الحديد بالطباشير من واقع شكل كل نموذج و يتم الثني ثم التربيط.

يترك لكل مدرس شرح طريقة تثبيت الحديد كما تمت دراسته في الوحدات التدريبية السابقة .

رابعاً : إنشاء الأرصفة و تركيب البردورات



الغرض من التدريب :

هو إنشاء رصيف من البلاط الإسمنتي بالأبعاد والمقاسات الموضحة بمشروع الطريق، ويهدف التدريب إلى تعليم كيفية رص البردورات ولصق البلاط بالجير لإمكان الفك والتنظيف مرة أخرى.

الأدوات المستخدمة

1 ـ ماسك البردورات .
2 ـ خيط بناوي للتوجيه .
3 ـ ميزان مياه .
4 ـ قدة ألمونيوم مستقيمة طول 4 متر .
5 ـ مندالة يدوية (رصاص) .
6 ـ مطرقة مطاطية .
7 ـ مسطرين .
8 ـ كوريك .
9 ـ عتلة .
10 ـ شوكة .
11 ـ أدوات خلط المونة .

الخامات المستخدمة

1 ـ بلاط أسمنتي 40 ×40× 4 سم . 2 ـ بردورات إسمنتية 50 × 25 × 15 سم .

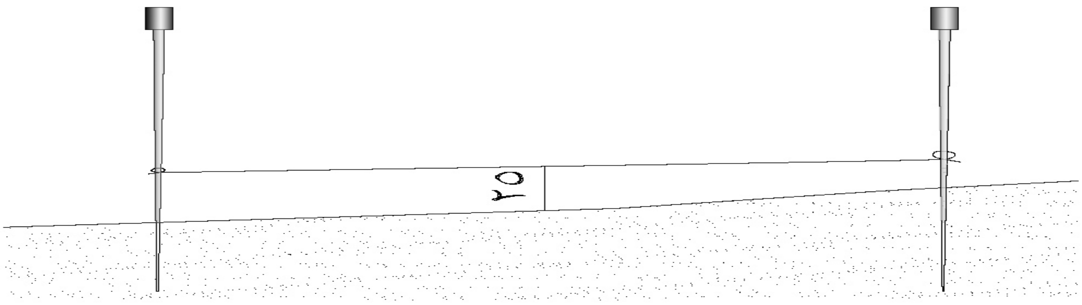
3 ـ رمل متدرج . 4 ـ جير .

5 ـ بحص .

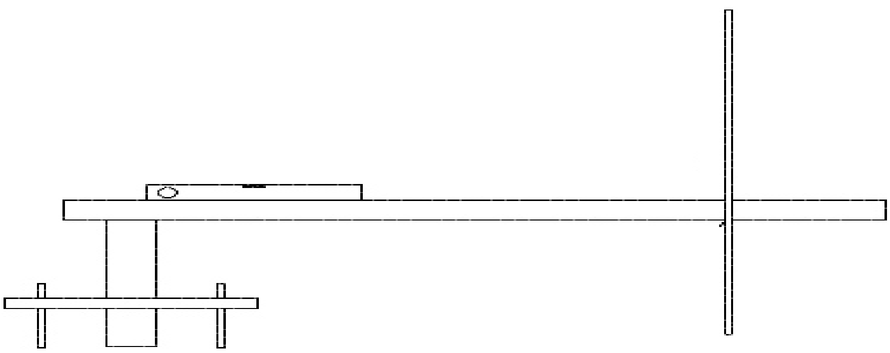
خطوات العمل

إنشاء البردورات:

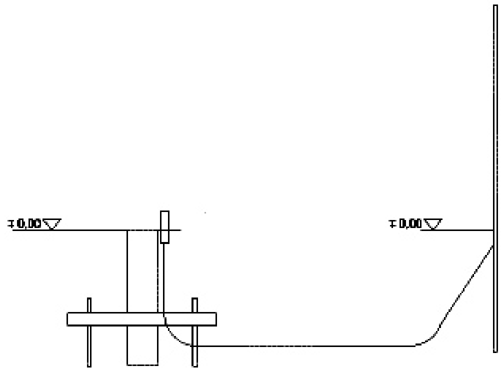
1. تجهيز الموقع و تسوية التربة مع الدمك الجيد.
2. يحدد خط البردورات حسب الاتجاه المطلوب وذلك بدق الأوتاد وشد خيط التوجيه.



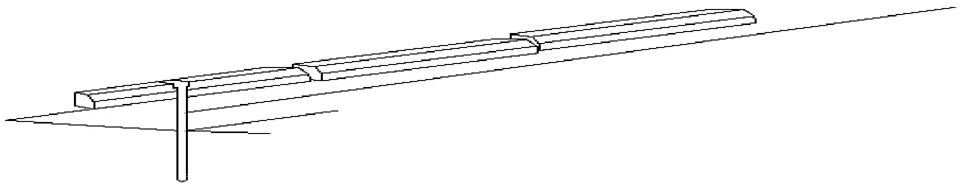
3. تحديد قطاع الحفر لقاعدة البردورة مع دق الأوتاد و شد الخيط والتخطيط بالجير .
4. تحديد منسوب السطح العلوي للبردورات وذلك من خلال منسوب سطح الطريق .
5. حساب الميول على طول خط البردورات وذلك باستخدام القدة وميزان الماء وأخذ علامات على الأوتاد.



نقل المناسيب على الاوتاد عند بداية العمل
بالقدة و ميزان المياه



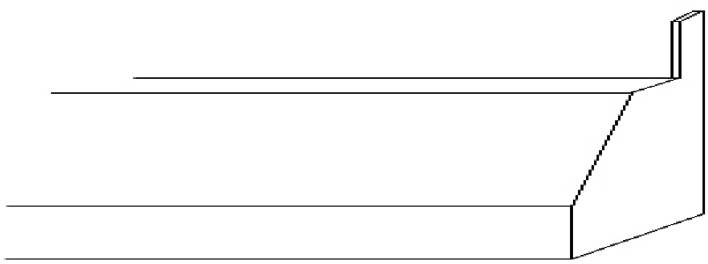
نقل منسوب بداية خط البردورات إلى نهاية
الخط باستخدام ميزان الخرطوم



توزيـــع البردورات

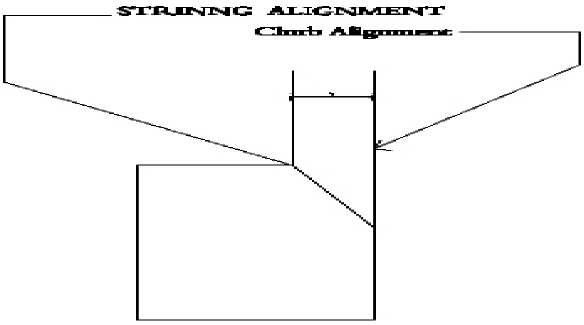
6. حفـر التربـة : بعـد تحديـد الأبعـاد وشـد الخـيط والتخطـيط بـالجير يـتم الحفـر باستخدام (الفاروع والكوريك) و يتم الحفر حتى الوصول إلى المنسوب المطلوب ويتحقق من ذلك بمراجعة المناسيب على طول العمل ويسوى سطح الحفر وتدمك بالمندالة جيداً .

7. صب خرسانة بسمك 8 سم في الحفر على أن يكون سطح الخرسانة على المنسوب المطلوب وجاهزاً لاستقبال البردورات .

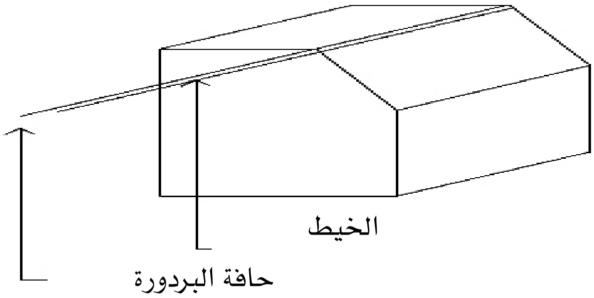


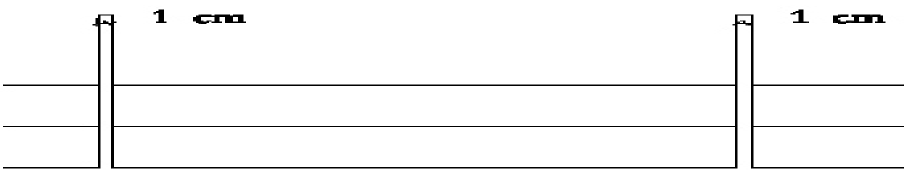
ضبط راسية البردورة فى بداية و نهاية الخط

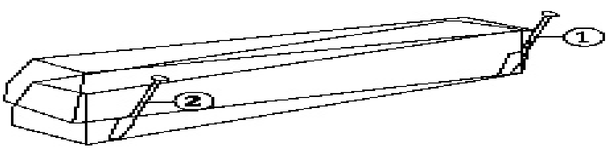
8. تثبت البردورة الأولى في بداية الخط على المنسوب المحدد ثم تثبت البردورة الأخيرة على المنسوب المحسوب من واقع الميول الطولية للبردورات.



ضبط حافة البردورة مع خيط التوجيه







استخدام العتلة في ضبط البردورات

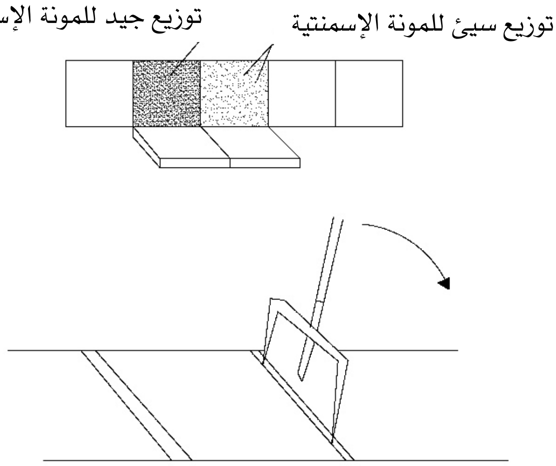
9. يتم بناء ورص البردورات على خيط التوجيه مع استعمال ميزان الماء و القدة والعتلة لضبط خط البردورات مع ملء الفواصل بالمونة .

10. يتم الردم خلف البردورات على طبقات مع الدمك بالمندالة اليدوية أو الرصاص و يتم التسوية باستخدام لوح التسوية للحصول على المنسوب المطلوب والتسوية الجيدة للتربة .



قدة تسوية الرمل أسفل البلاط

11. صف البلاط عن طريق شد خيط على البلاط في بداية الرصيف ونهايته ورص البلاط واللصق باستخدام المونة وضبط ميول البلاط باستخدام ميزان الماء.



ضبط الفواصل بين البلاط

خامساً : تركيب عوامل السلامة للطريق واستلامها

تنقسم عوامل السلامة على الطرق إلى أربعة أقسام رئيسة وهي كالتالي:

1. الدهانات .
2. عيون القطط .
3. علامات الطريق .
4. الحواجز المعدنية .

ويتم تركيب الدهانات وعيون القطط على الطبقة الإسفلتية بينما يتم تركيب اللوحات والحواجز على جانبي الطريق .

أولاً : الدهانات

إن تخطيط الطرق أصبح من أهم عوامل السلامة عليها ليس فقط لأنه يوضح الرؤيا ليلاً بل لأنه ينظم حركة المرور وينبه السائقين إلى الإشارات والتعليمات المهمة على الطريق.

وتتكون الدهانات من اللدائن الحرارية (ثيرموبلاستيك) على شكل بودرة، تتكون من مواد هيدروكربونية، ومواد ملونة لا تتحلُّ بالحرارة ويضاف إليها بنسبة 20٪ حبيبات الزجاج العاكس المخلوطة وكربونات الكالسيوم ورخام مطحون شديد البياض وهي سهلة الاستعمال لتشكيل خطوط طرق متماسكة وشديدة الالتصاق بالإسفلت وأي سطوح أخرى من الخرسانة، وهي سهلة الذوبان ويمكن صبغها بمكائن الرش و مكائن السكب أو يمكن دهنها باليد كما أنها تظهر اللون بشكل ممتاز وثابت ، مقاومة للانزلاق، وعاكسة للضوء .

مراحل دهان الطرق

المرحلة الأولى : تحضير السطح للدهان

- السطوح الإسفلتية يجب أن تكون جافة وخالية من الأتربة والأوساخ والشحوم والزيوت وكافة الشوائب .
- السطوح الخرسانية يجب أن تكون جافة وخالية من الأتربة والأوساخ وغثاء الخرسانة .
- السطوح الخرسانية المعالجة بمواد كيماوية تساعد على الجفاف يجب تخشينها بالسّفع الرملي الخفيف .

المرحلة الثانية : طريقة الدهان

- يثبت مقياس الحرارة للفرن بين 200° إلى 210° مئوية .

- ضع أكياس الدهان أثناء تقلب الماكينة الواحد تلو الآخر مع ترك بعض الوقت لكل كيس حتى ينصهر .
- عندما يمتلئ الفرن استمرّ في التقليب لعدة دقائق عند درجة 200° إلى 210° م .
- فرّغ المواد المصهورة في (تانكي ماكينة الرش الذي سبق تسخينه) بينما التقليب مستمرّ عند درجة 200° إلى 210° م .
- استمرّ في تقليب المواد لعدة دقائق عند درجة 200° إلى 210° م .
- اضبط ضغط الهواء وفتحة الصنبور والمسافة بين الصنبور والسطح المراد صبغه للحصول على السماكة المطلوبة .
- رشَ حبيبات الزجاج العاكسة فوق الخط أثناء صبغه وهو مازال ساخناً .

تنبيه : لا تطيل مدة التسخين تجنّب رفع الحرارة فوق 200° م .



ماكينة الدهان



الفواصل الخزفية

الفواصل الخزفية البارزة

يمكن استبدال الدهان بالفواصل الخزفية الملونة وغالباً ما يكون هذا في الطرق المضاءة وذلك بتركيبها على الطريق باستخدام المادة اللاصقة (الأبوكسي) بالطريقة التالية:

- **المواد**

يجب أن تكون هذه الفواصل خزفية دائرية ذات بروز غير عاكس وحسب المواصفات المعتمدة من الجهة الإشرافية.

- **طريقة التركيب**

يتم وضع الفواصل وفقاً للمخططات وتوجيهات المهندس ، ويجب تجهيز سطح الطرق الذي سيتم تركيب الفواصل عليها بطريقة معتمدة من قبل المهندس لضمان خلوها من الأوساخ ومركبات التجفيف والشحم والزيوت والرطوبة والارتخاء والرصف غير السليم وأي مواد أخرى تؤثر سلباً على ترابط الالتصاق .

كما يجب استعمال المادة اللاصقة (أبوكسي) بكمية كافية لضمان ما يلي :

1. يجب أن تكون مساحة الربط في الفواصل متصلة بالمادة اللاصقة بنسبة 100 ٪ .
2. يجب ألا تكون الفواصل نفسها ملتصقة بسطح الطريق وإنما توضع على (وسادة) من المادة اللاصقة .
3. هام : عند ضغط الفواصل على سطح الطريق يجب أن يؤدي ذلك إلى خروج المادة اللاصقة إلى الخارج وحول كامل الحواف وزوايا الفواصل .

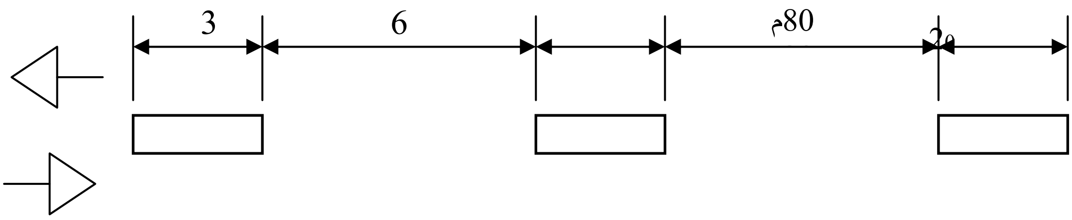
أي زيادة في المادة اللاصقة أو المواد الغريبة الأخرى على الفواصل تجب إزالتها فوراً بعد وضع الفواصل على سطح الطريق .

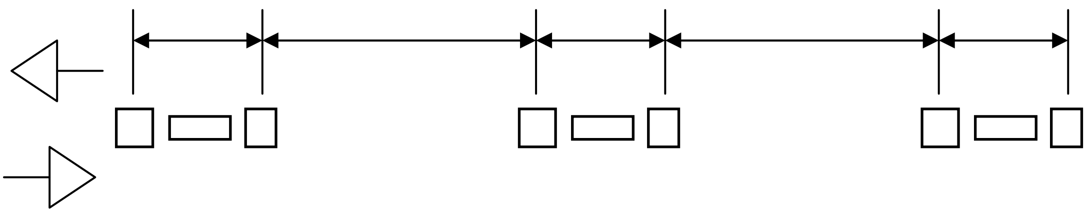
عند استكمال تنفيذ المشروع يجب أن تكون الفواصل مربوطة بإحكام على سطح الطريق وأن تكون الخطوط التي تكونها الفواصل صحيحة وأن يبرز العمل ككل مظهراً أنيقاً . ويجب أن لا تقل درجة حرارة سطح الطريق عن 15 درجة مئوية (60 درجة فهرنهيت) ويتم تنفيذها حسب المخطط الخاص بها .

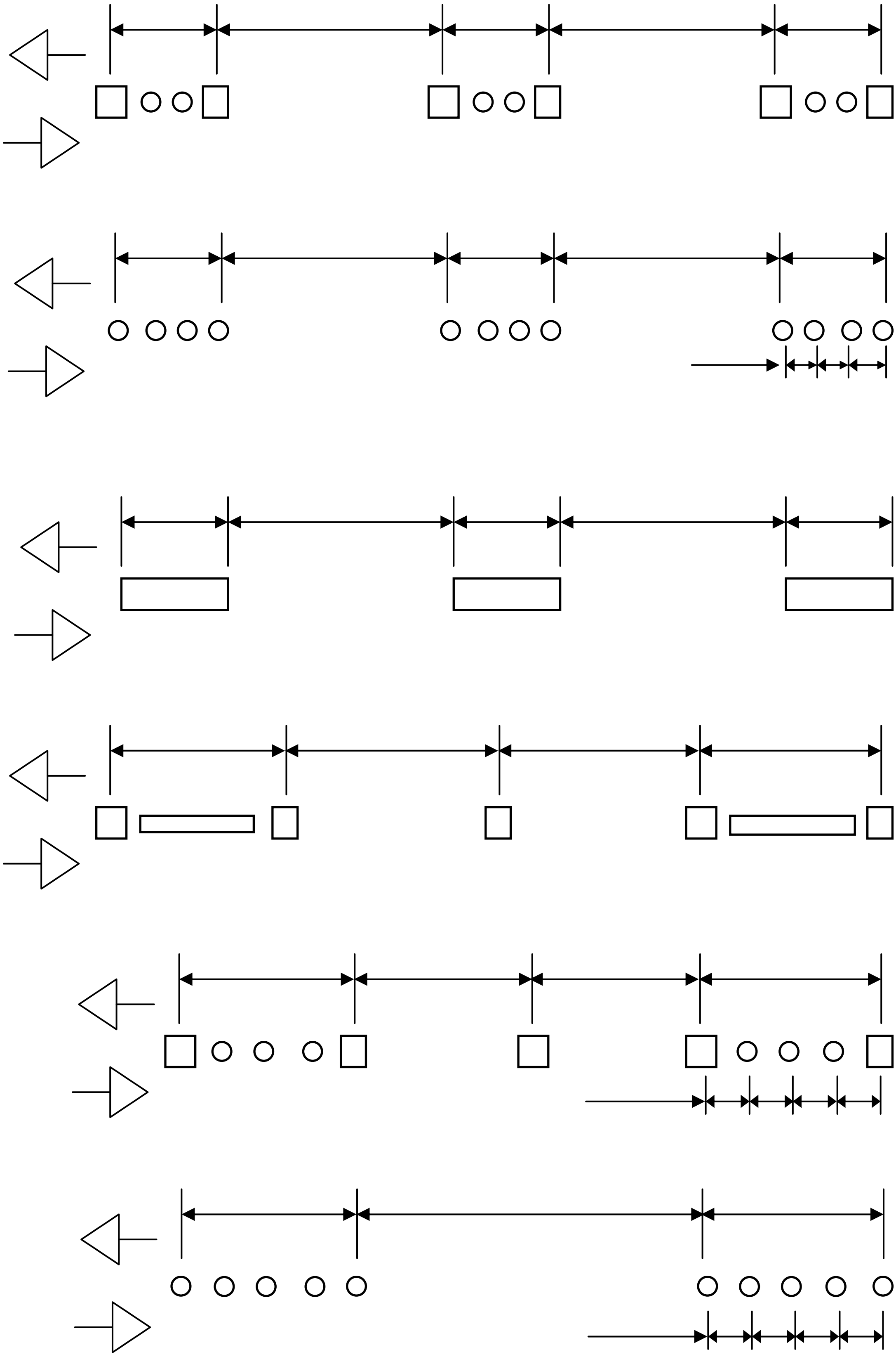


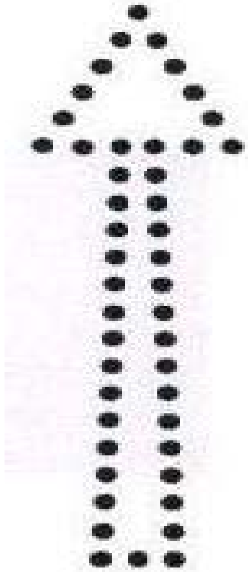
أحد المشاريع المنفذة باستخدام الفواصل الخزفية

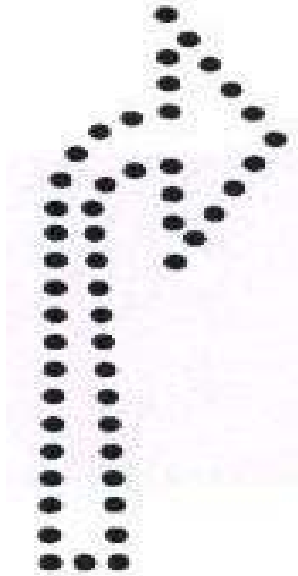
- المعدات
  - يجب أن تخلط مادة (أبوكسي) بواسطة نظام قياس إزاحة موجب ذي نسب ثابتة بواسطة المضخات لضمان التوزيع الصحيح للكميات ثنائية التركيب بنسب 1 : 1 بالحجم .
  - لا يسمح بخلط مادة اللصق (أبوكسي) يدوياً .

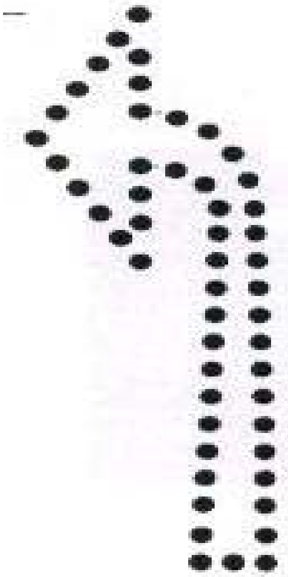


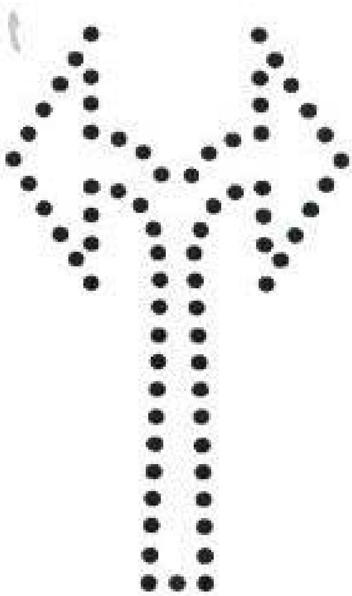


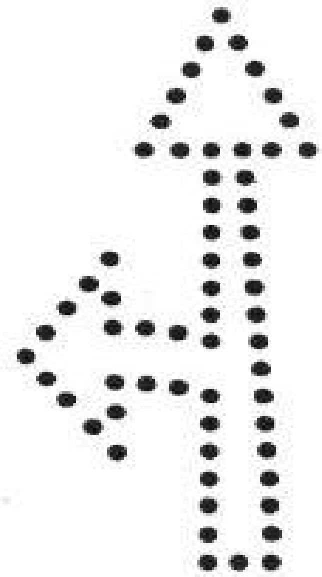


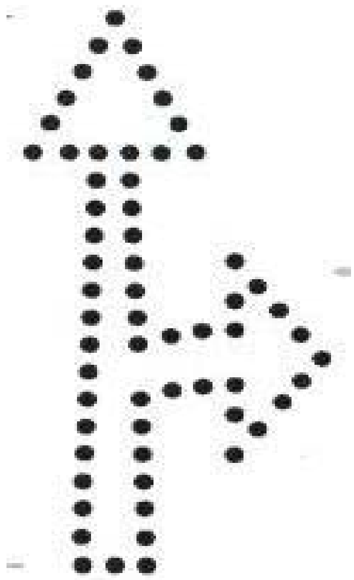








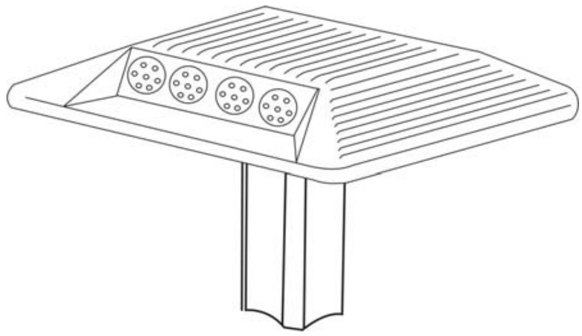




ثانياً : عيون القطط

تعتبر عيون القطط من عوامل السلامة المهمة على الطرق حيث تحدد مسارات الطريق خصوصاً بالليل وأنواعها كالتالي :

1- عيون قطط معدنية مقاس 15 × 15 سم



وهي مصنعة من سبائك الألمونيوم بمقاس 15×15 سم ذات أربع عيون عاكسة من كل اتجاه وهي ذات خابور معدني لتثبيتها في الإسفلت .

- **طريقة التركيب**

تركب عيون القطط مقاس 15 × 15 سم على الطرق السريعة ذات السرعات أكثر من 60كم/ساعة وهي تركب على بعد 6م من مركز كل قطعة عن القطعة التالية باللون الأبيض للخطوط الداخلية الفاصلة للمسارات وباللون الأصفر على الجانب الداخلي للخط الأصفر المحدد لجوانب الطريق ،

ويتم تركيبها بالخطوات التالية :

أ - يتم عمل العلامات الأولية لمواقع عيون القطط بحيث تكون المسافة بين مركز القطعة عن القطعة التالية 6م (مع مراعاة أن يكون الدهان الأبيض بعيداً عن القطعة 7.5سم من كل جانب أي طول خط الدهان الأبيض الفاصل 5.7م) وتكون القطع الصفراء على الجانب الداخلي للخط الأصفر بحيث يبعد مركز القطعة عن طرف الخط الأصفر 15سم لداخل الطريق .

ب ـ يتم عمل الثقوب الخاصة بالخوابير السفلية لعيون القطط بحيث يكون قطر الفتحة في الإسفلت أكبر من قطر الخابور بما لا يقل عن 8- 10 ملم كذلك في العمق.

ج - يتم سكب مادة البيتومين المصهور بواسطة غلايات خاصة في الفتحة بحيث تملأ نصف الفتحة ثم نقوم بوضع قطعة عيون القطط في الفتحة مع مراعاة تعامد وجه القطعة من اتجاه الحركة بالطريق .

2- عيون قطط معدنية أو بلاستيكية مقاس 10 × 10 سم

وهي تركب على الطرق الفرعية والزراعية وذات سرعات أقل من 60كم/ساعة ، وتصنع المعدنية منها من سبائك الألمونيوم بمقاس 10 ×10 سم ذات ثلاث عيون عاكسة من كل اتجاه وهي ذات خابور معدني لتثبيتها في الإسفلت . أما البلاستيكية منها فهي مصنعة من البلاستيك العالي الكثافة مع قطعة عاكسة من البلاستيك بعرض 10سم باتجاهين .

- **طريقة التركيب**

ويتم تركيبها بالخطوات التالية :

أ - المعدنية منها بنفس طريقة تركيب عيون القطط المعدنية مقاس 15×15 سم مع مراعاة فوارق المقاسات في فتحة التثبيت .

ب - أما البلاستيكية منها فيتم عمل العلامات الأولية لها ثم يتم تركيبها باستخدام المادة اللاصقة المستخدمة في العلامات الخزفية التي تم تفصيلها فيما سبق .

ثالثاً : علامات الطريق (الإشارات المرورية)

- **أهمية علامات الطريق**

تكمن أهمية العلامات والإرشادات المرورية التي تركب على الطرق في أنها توفر الراحة والأمان لمستخدمي الطريق وتوجيههم إلى مقاصدهم بأمان وسهولة وبأقصر الطرق، كما توفر المعلومات على الطرق السريعة وتقدم إشارات إلى الاتجاهات والجهات المقصودة والأماكن ذات الأهمية ، وهي ذات أهمية قصوى للسائق غير الملم بالمنطقة والطرق. ولكي تكون ذات فائدة يجب أن تكون العلامات في حالة جيدة موضوعة في مكان مناسب ويمكن رؤيتها في الليل والنهار، كما أن صيانتها لها أهمية قصوى إذ إن عدم وجود علامات أو وجودها في حالة مخربة أو غير واضحة يصعب توفير المعلومات للسائق وقد يؤدي ذلك إلى حادث. إن سلامة علامات الطرق وصيانتها على الشكل الأمثل يمكن أن يشارك بشكل كبير في سلامة الطرق . وهناك عدة أنواع لهذه العلامات وهي كالتالي:

1. الإشارات التحذيرية

أولاً : الغرض من الإشارات التحذيرية

تستخدم الإشارات التحذيرية لتنبيه وتحذير مستخدم الطريق من أخطار قائمة أو محتملة على الطريق أو الشارع أو بجوارهما وذلك حتى لا يفاجأ بالخطر ، ويؤثر سلباً على تصرفه ، وعادة توضع هذه الإشارات قبل موضع الخطر بمسافة مناسبة وحسب المواصفات ، وتطالب الإشارات التحذيرية بأخذ الحيطة والحذر من قبل مستخدم الطريق من أجل سلامته وسلامة من معه .

ثانياً : شكل وألوان الإشارات التحذيرية

تكون جميع الإشارات التحذيرية بوجه عام ذات شكل مثلث متساوي الأضلاع وتكون ألوانها كالتالي :

1) الأرضية (خلفية الإشارة) باللون الأبيض.
2) الرموز أو الرسوم باللون الأسود على وجه الإشارة.
3) الإطار باللون الأحمر.



2. الإشارات التنظيمية

أولاً : الغرض من الإشارات التنظيمية

تستخدم الإشارات التنظيمية لتعريف مستخدمي الطريق بالأنظمة المرورية والقيود والمحظورات المختلفة الواجب التقيد بها أثناء القيادة أو استخدام الطريق ، وهذه الإشارات توضح أنظمة المرور وقوانينه ويتعرض من يخالفها للمخالفة .

كما أن هناك عدة أنواع وأصناف من الإشارات التنظيمية حسب التالي :

- مجموعة إشارات حرم الطريق وتتضمن الآتي :
  - علامة (قف) .
  - علامة (أعط الأفضلية) .
- مجموعة إشارات السرعة .
- مجموعة إشارات السير وممنوعات السير .
- مجموعة إشارات الانتظار.
- مجموعة إشارات الإجبارية.

ثانياً: شكل وألوان الإشارات التنظيمية

بوجه عام تكون جميع الإشارات التنظيمية دائرية الشكل، وتكون ألوانها كالتالي:

1) الأرضية (خلفية الإشارة) باللون الأبيض.
2) الرموز أو الرسوم باللون الأسود على وجه الإشارة.
3) الإطار باللون الأحمر.

وهناك بعض الاستثناءات مثل:

1) إشارتي : (قف) و (أعط الأفضلية) ، فإشارة (قف) ذات شكل ثماني الأضلاع وأرضية حمراء والكتابة والإطار بالأبيض وذلك لتمييزها لأهميتها ، أما إشارة (أعط الأفضلية) فذات شكل مقلوب (رأسه إلى أسفل) وتكون الأرضية باللون الأبيض والإطار باللون الأحمر.

2) الإشارات الإجبارية تكون أرضيتها باللون الأزرق والكتابة بالأبيض .



3. الإشارات الإرشادية

أولاً : الغرض من الإشارات الإرشادية



تستخدم الإشارات الإرشادية بصفة أساسية من أجل إرشاد وتوجيه مستخدمي الطريق إلى المدن والقرى والشوارع وغيرها من المقاصد الهامة والضرورية، وتحديد المسافات والاتجاهات والأماكن ذات الأهمية الجغرافية والجيولوجية والتاريخية والدينية ومرافق الخدمات على الطرق .

وبشكل عام فإن هذه الإشارات تؤمن مثل هذه المعلومات، كما تساعد السائقين على طول الطريق بسلك أقصر الطرق للوصول لمقاصدهم.

ثانياً : شكل وألوان الإشارات الإرشادية

أشكال وألوان الرموز المستخدمة في الإشارات الإرشادية تكون مختلفة ومتنوعة لدرجة أنه لا يمكن أن يكون هناك شكل موحد لجميع الإشارات ، ولذلك فإن أشكال وأحجام الإشارات تتحدد أساساً بطول الرسالة المراد توصيلها .

بالنسبة لألوان الإشارات الإرشادية فهي أيضاً مختلفة وقد تم تحديد الألوان حسب نوع الرسالة فمثلاً :

1) الإشارات على الطرق خارج المدن تكون الأرضية باللون الأزرق والكتابة باللون الأبيض ، وداخل المدن تكون الأرضية باللون الأخضر والكتابة باللون الأبيض أو تكون الأرضية باللون الأبيض والكتابة باللون الأسود .
2) للتأشير للمدن والقرى والهجر تكون الأرضية باللون الأزرق والكتابة باللون الأبيض .
3) للتأشير للطرق والشوارع الرئيسة داخل المدن تكون الأرضية باللون الأخضر والكتابة باللون الأبيض .
4) للتأشير للأحياء داخل المدن والمقاصد المحلية مثل المستشفيات تكون الأرضية باللون الأبيض والكتابة باللون الأسود .
5) للتأشير للمجمعات الترفيهية والمناطق الأثرية والمتاحف تكون الأرضية باللون البني والكتابة باللون بالأبيض، وكذلك بالنسبة للإشارات الدينية (التذكارية) ومسميات المزارع .
6) إشارات ترقيم الطرق وتكون باللون الأبيض والأصفر وهي أربعة أنواع :

أ. إشارات ترقيم الطرق الرئيسة التي تربط بين المدن الهامة وتحدد برقم أو رقمين ويوضع الرقم داخل خريطة المملكة.

ب. إشارات ترقيم الطرق الثانوية التي تربط بين المدن المتوسطة الأهمية ومن ثم تربطها مع شبكة الطرق الرئيسة وتحدد بثلاثة أرقام وتوضع داخل قوس مزخرف.

ج. إشارات ترقيم الطرق الفرعية التي تربط بين المدن القرى والهجر والمزارع وغيرها مع الطرق الأخرى وتحدد بأربعة أرقام وتوضع داخل دائرة .

د. العلامات الكيلومترية لكل طريق نقطة بداية ونقطة نهاية، وأن الاتجاهات الرئيسة للطرق هي من الجنوب للشمال ومن الغرب للشرق بحيث تكون بداية الطريق من الجنوب أو الغرب ونهايته

الشمال أو الشرق ، ومثال ذلك طريق رقم (40) الذي يبدأ من جدة وينتهي في الدمام بطول (1370) كيلومتراً بحيث تكون نقطة البداية (صفر) من جدة ونقطة النهاية (1370) في الدمام .



ويتم تزويد كافة الطرق بلوحات يطلق عليها علامات كيلومترية وتوضع كل (2) كيلومتر بحيث تتضمن رقم الطريق في أعلى اللوحة والمسافة من بداية الطريق لموقع اللوحة (رقم يكتب عمودياً) حسب اتجاهات الطريق بحيث يكون الرقم مفرداً إذا كان الاتجاه من الجنوب إلى الشمال ويكون زوجياً إذا كان الاتجاه من الغرب إلى الشرق، مثال ذلك لوحة علامة كيلومترية تقع على الطريق (40) وتقع عند العلامة الكيلومترية (260) فيكتب في أعلى اللوحة رقم الطريق والذي هو (40) وتكتب العلامة الكيلومترية (260) عمودياً على تلك اللوحة.

وهناك بعض الاستثناءات مثل:

1) إشارتي : (قف) و (أعط الأفضلية) ، فإشارة (قف) ذات شكل ثماني الأضلاع وأرضية حمراء والكتابة والإطار بالأبيض وذلك لتمييزها لأهميتها ، أما إشارة (أعط الأفضلية) ذات الشكل مقلوب (رأسه إلى أسفل) وتكون الأرضية باللون الأبيض والإطار باللون الأحمر .
2) الإشارات الإجبارية تكون أرضيتها باللون الأزرق والكتابة بالأبيض .

4. إشارات وعلامات مناطق العمل

أولاً : الغرض من إشارات مناطق العمل

تستخدم إشارات مناطق العمل لنفس الغرض الذي تستخدم فيه الإشارات السابق ذكرها (التحذيرية والتنظيمية والإرشادية) مع اختلاف بسيط بأن إشارات مناطق العمل تحذر وتنظم وتشير لوضع طارئ وغير عادي على الطريق وتجب مراعاته من قبل السائقين ومستخدمي الطريق







ثانياً : شكل وألوان إشارات مناطق العمل

أشكال إشارات مناطق العمل في الشوارع والطرق هي نفس أشكال المجموعات الرئيسة التي تنقسم إليها إشارات المرور وهي (التحذيرية والتنظيمية والإرشادية) مع اختلاف في اللون بحيث تكون ألوان إشارات مناطق العمل الأرضية صفراء وإطار أحمر والكتابة أو الرسم بالأسود مع استثناء الإشارات التنظيمية ولونها القياسي بدون تغيير.

- الاستلام

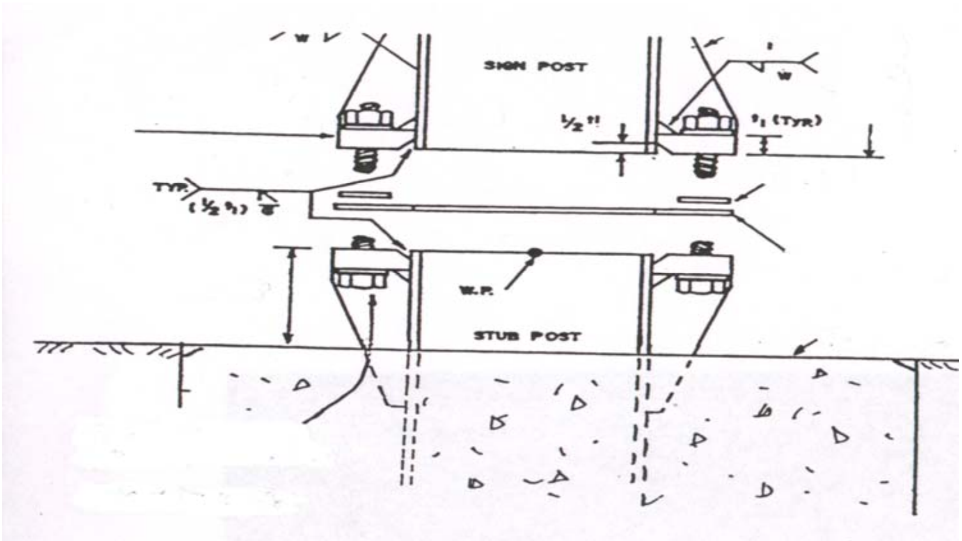
يجب أن تتم معاينة علامات الطريق للتأكد من الحالة العامة للعلامات ووضوحها وتشغيل العواميد القابلة للانفصال بشكل مناسب، ويجب أن يقوم بالمعاينة موظف كفء وعلى درجة عالية من التدريب ويكون من الأسهل إذا قام شخصان بالمعاينة حتى يكون بالإمكان كتابة الملحوظات بدون تداخل ذلك مع عملية القيادة . ويجب استخدام أضواء التحذير دائما على السيارة من أجل السلامة .

ومن الممكن أن تصبح اللافتات الإرشادية على جانب الطريق مصدراً للخطر إذا لم تكن مثبتة بأسلوب صحيح ويتم صيانتها دورياً .

طريقة تركيب الأعمدة والقواعد المستخدمة

هناك عدة أنواع قابلة للانفصال معتاد استخدامها حسب حجم اللوحة وهي كالتالي :

أ- قواعد اللافتات الإرشادية القابلة للانزلاق ذات المقاس الكبير



بالنسبة للافتات الإرشادية ذات المقاس الكبير ، من الممكن استخدام إما تصميم القاعدة المنزلقة ذات الأربع براغي أو وصلة القص ذات الأربع براغي وغالباً ما يستخدم تصميم القاعة المنزلقة في المملكة العربية السعودية . ويعمل كلا التصميمين بواسطة تحرير وتسيب عمود اللافتة على نحو ملامس لخط الأرض في حالة اصطدامه بالمركبة ثم بعد ذلك يدور العمود الحامل للافتة مبتعداً عن مسار المركبة ومن أجل السلامة فإن هناك مفصلة تثبت تحت اللافتة.

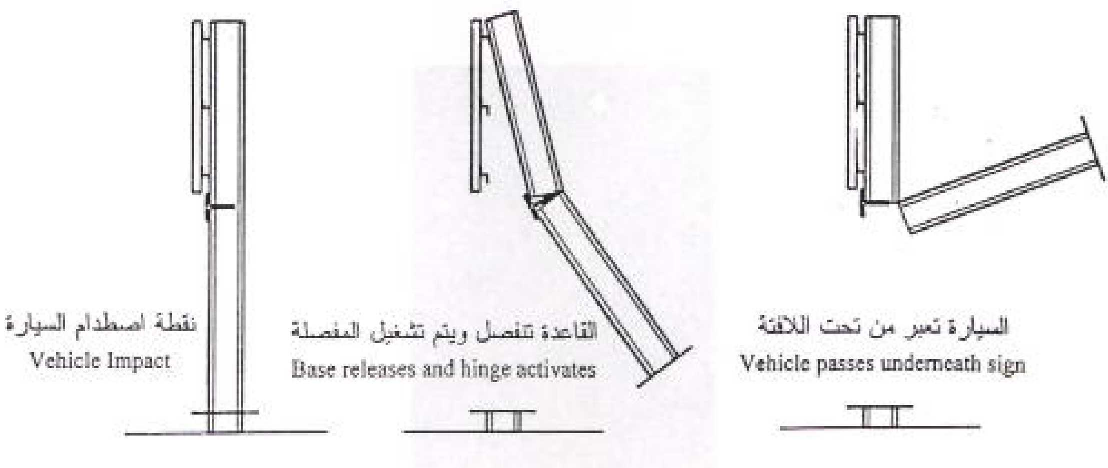
القاعدة المنزلقة القابلة للانفصال:

في حالة الاصطدام الأمامي فإن البراغي الأربعة التي تثبت القاعدتين المنزلقتين معاً سوف تسحب من الثقوب في حين ينفصل العمود مبتعداً عن اللوحة. وعلى الرغم من إمكانية تفكك القاعدة المنزلقة في حالة الاصطدام سواء من الأمام أو من الخلف، إلا أنها تعمل بصورة أفضل عند حدوث الاصطدام الأمامي (واجهة اللافتة). وهي لا تعمل في حالة الاصطدام الجانبي ولذا يجب ألا تستخدم في تقاطعات الطرق حيث تقع التصادمات من الجانب.

وعادة ما تستخدم القواعد مع اللافتات الإرشادية الكبيرة ذات العواميد المتعددة.
قاعدة عامة: يجب ألا تقل المسافة الفاصلة بين هذه العواميد عن 2.4 متر وبالتالي فإن عمود واحد فقط من الممكن أن يرتطم أثناء الاصطدام، ويجب أن تكون قاعدة الإشارة على ارتفاع لا يقل عن 2.1 متر فوق مستوى الأرض لتفادي ارتطام اللوحة الإرشادية بأعلى السيارة عند الاصطدام.

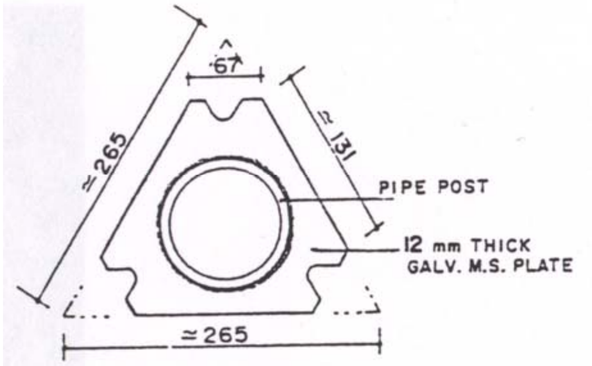
أمر آخر ضروري وهو بُعد قاعدة العمود عن مستوى سطح الأرض، ففي كثير من الأحيان تكون قاعدة العمود عالية جداً عن مستوى سطح الأرض وذلك بسبب رداءة عملية التركيب أو للتآكل حول الأساس ، ولهذا فإن قاعدة العمود يجب أن لا تكون مكشوفة لأكثر من 100 ملليمتر .

كما ذكر من قبل فإن العمود بحاجة إلى مفصلة تحت واجهة اللافتة مباشرة للسماح للافتة بالدوران مبتعدة عن السيارة المصطدمة بحيث تسمح لها بالمرور من تحت اللافتة وبدون هذه المفصلة فإن لوح اللافتة يربط العمود ويمنعه من الخروج بسهولة للابتعاد عن طريق السيارة، ويوضح الشكل تفاصيل المفصلة وبراغي التعزيم اللازمة .



ب ـ قواعد اللافتات الصغيرة القابلة للانفصال

عادة ما توضع اللافتات الصغيرة إما على قاعدة منفصلة (3 براغي) أو على قاعدة ماسورة من نوع الوصل الخيطي القابل للانفصال.

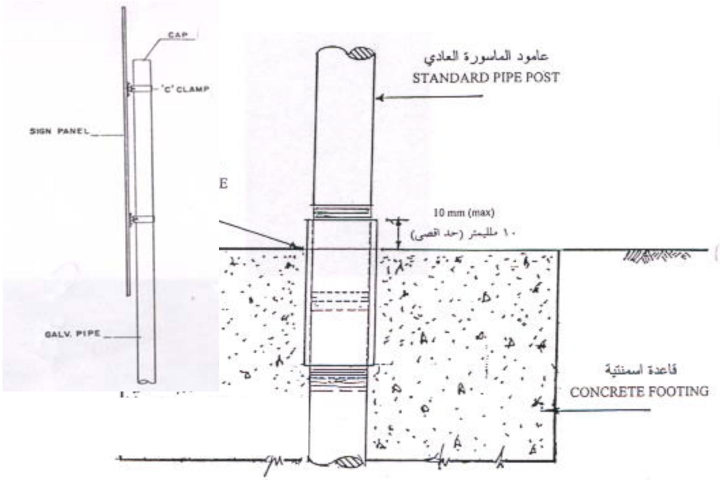


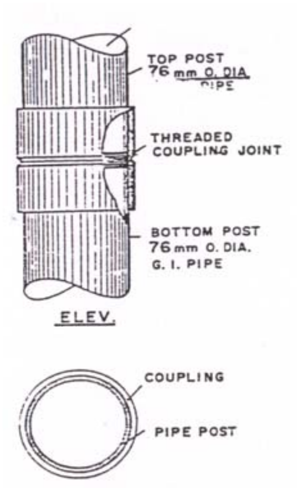
1) القاعدة المنزلقة ذات الثلاثة براغي

يعد هذا التصميم ممتازاً بما أنه يعمل حتى عند الاصطدام به من أية جهة وهو صالح للاستخدام بالذات عند تقاطع الطرق، وإن كان بالإمكان استخدامه في أي مكان به حاجة للافتة صغيرة الحجم. وتكون هذه القاعدة على شكل مثلث به ثلاثة براغي مع مراعاة وجود شريحة معدنية بين الصفائح كما يجب ألا تكون البراغي شديدة الإحكام.

2) قاعدة ذات وصلة مسننة

هذا النوع من القاعدة القابلة للانفصال للافتات الصغيرة الحجم مفيد وتسهل العناية بها، ببساطة يتم عمل مجرى على قاعدة العمود عند مستوى الأرض ويعمل مجرى على عمود اللافتة على الوصلة وبالتالي عند الاصطدام عادة ما يجز العمود فوق الوصلة مباشرة أو يكسر الوصل وبذلك يستدعي تغيير العمود تغيير الوصلة فقط. وفي بعض الأحيان يمكن إعادة استخدام العمود، مع ملاحظة أنه من الأهمية بمكان أن يتم وضع قاعدة العمود والوصلة عند مستوى سطح الأرض وليس فوقها.





تذكر هذه النقاط الهامة

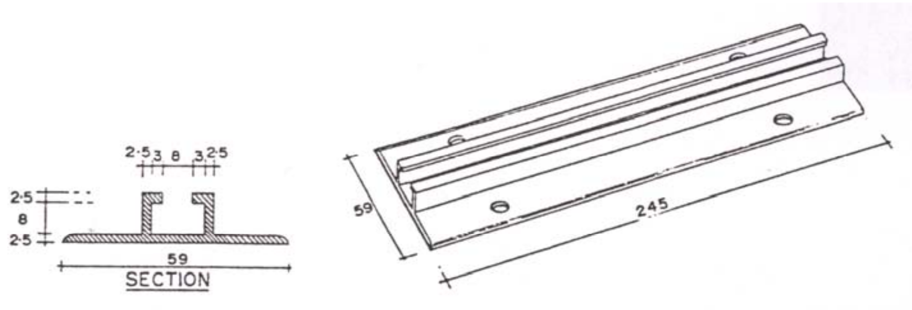
1. حفظ قاعدة العمود على ارتفاع مقارب من مستوى سطح الأرض (بحد أقصى 100 ملليمتر) حتى لا ترتطم به السيارة المصطدمة.
2. يجب أن يحوي تصميم القاعدة المنزلقة على براغي ذات عزم دوراني سليم. في كثير من الأحيان تكون البراغي محكمة الربط بحيث تمنع القاعدة المنزلقة من الاهتزاز إلى الخارج.
3. استخدام رتاج احتجاز للبراغي (معدني قياس 30) يثبت مع القاعدة المنزلقة لمنع البراغي المفككة من الاهتزاز إلى الخارج.
4. توضع شريحة بين القاعدة المنزلقة للأعمدة وتثبت بحيث تمنع الاحتكاك الزائد.
5. في حالة التدمير الشديد للافتة ووجوب استبدالها بإشارة جديدة يجب الأخذ بالاعتبار تغيير مكانها بمكان آخر بعيد عن الطريق. اللافتات الإرشادية الكبيرة يمكن تحريكها لمسافة تصل إلى 10 أمتار دون التقليل من مدى رؤيتها . من النادر أن تصبح عرضة للارتطام متى وضعت على هذا البعد من حرم الطريق.

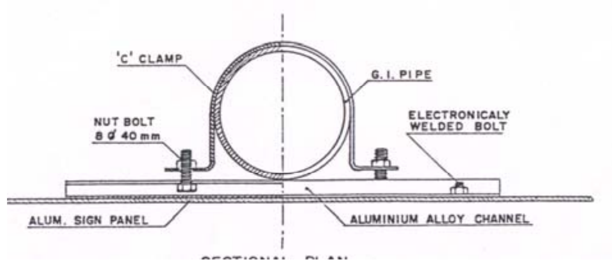
تركيب الإشارات على الأعمدة

لابد عند تركيب الإشارات المرورية على العمدان المخصصة لذلك مراعاة ما يلي:

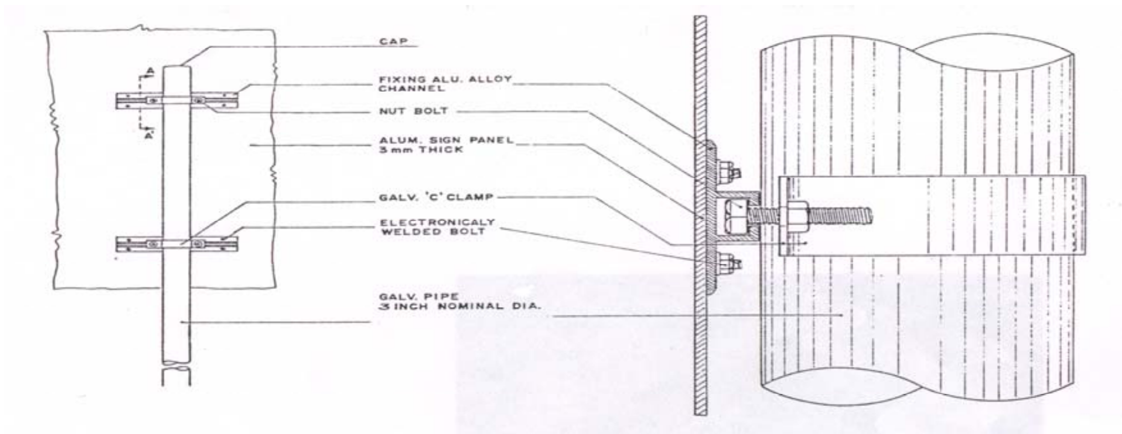
أ- في حالة استخدام الإشارات التي على شكل لوح

1) تثبيت مجرى من الألمنيوم في أسفل الإشارة وفي أعلاها بواسطة اللحام الكهربائي.

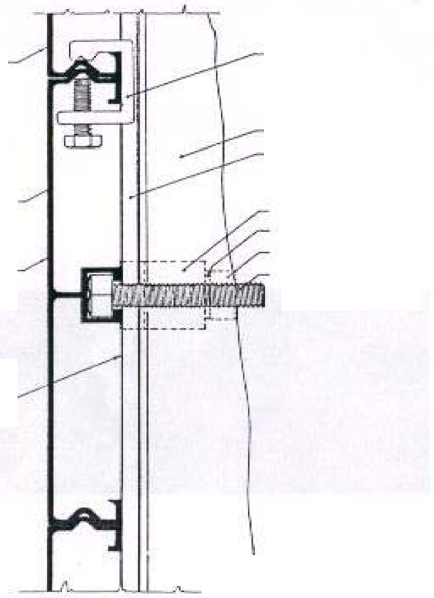


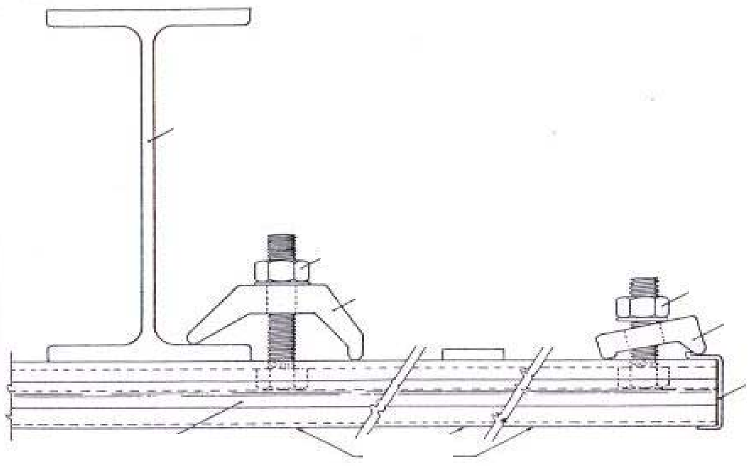


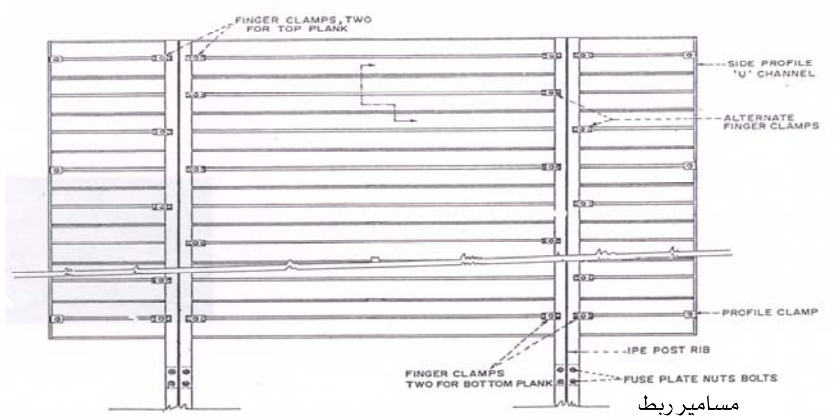
2) ربط العمود بالمجرى المثبت على ظهر الإشارة بواسطة المسامير المسننة وذلك بوضع رأس المسمار داخل المجرى ثم ربطها بواسطة صواميل ربطاً جيداً باستخدام قفيز بحجم يناسب مقاس مقطع العمود .



ب في حالة استخدام الإشارات التي على شكل شرائح ألمونيوم تستخدم كلبسات خاصة لتثبيتها على الأعمدة.







رابعاً : الحواجز المعدنية

تستخدم الحواجز المعدنية على الطرق في المناطق المرتفعة أو عند بداية الجسور التي تعبر الأودية أو في المناطق الموجود فيها عبارات لمرور الماء تحت الطريق .

تركيب الحواجز المعدنية

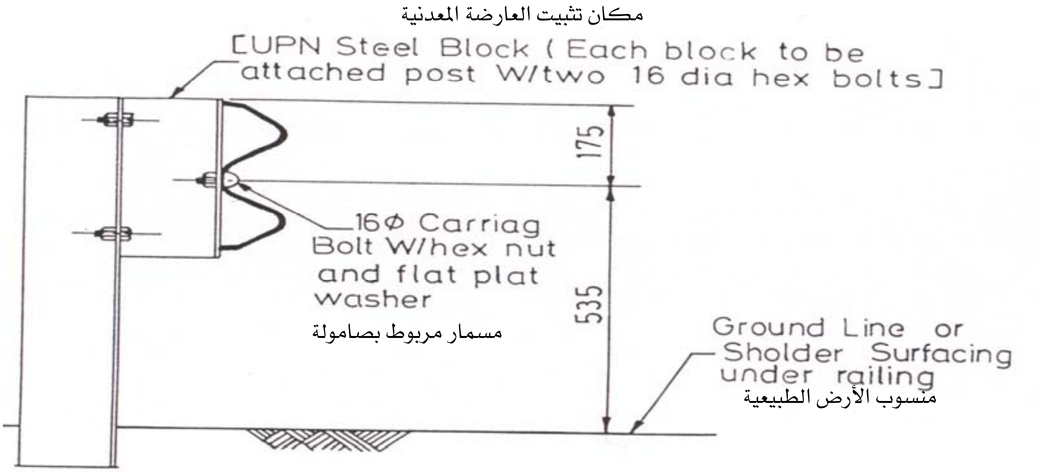
يراعى عند تركيب الحواجز المعدنية ما يلي:

1) ألا تزيد المسافة بين كل عمودين على 1.9 متر .

2) يتم تثبيت الأعمدة على عمق 1.12 متر داخل الأرض .



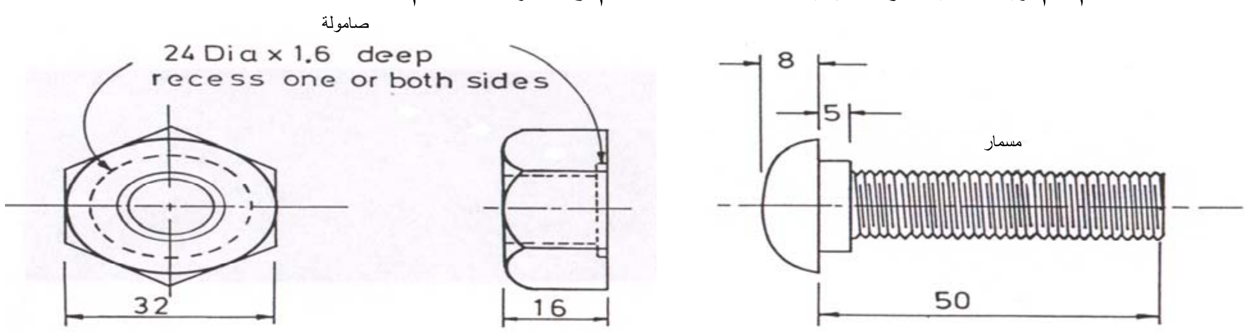
المسافة بين العمودين وعمقهما داخل الأرض



ارتفاع الحاجز عن الأرض

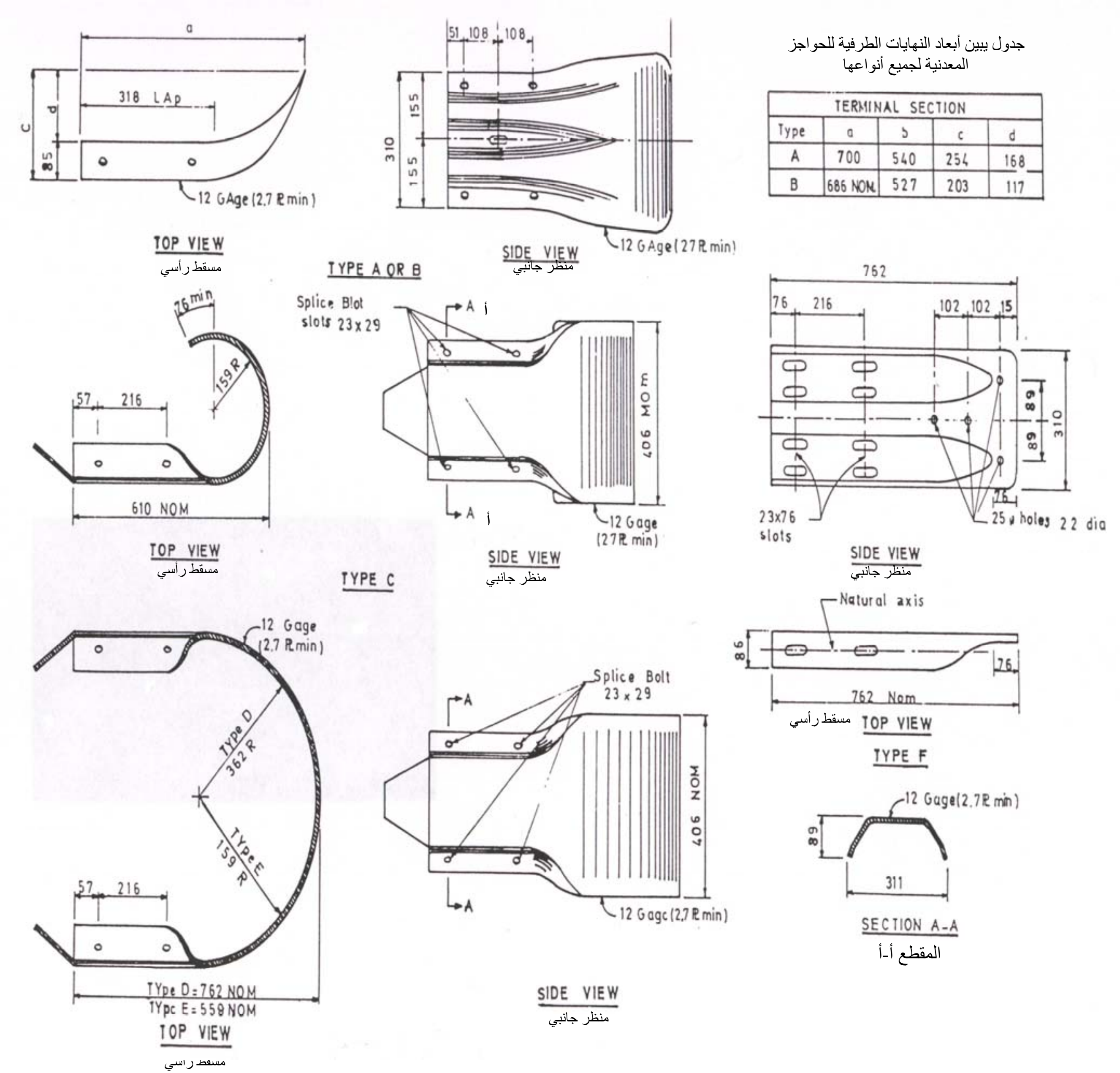
3) أن يكون ارتفاع الحاجز عن الأرض بمسافة 0.71 متر

4) يتم تثبيت العارضات على الأعمدة باستخدام مسامير بطول 50 ملم وقطر 16 ملم ثم ربطها بصواميل بسماكة 16 ملم وقطر 32 ملم .



تثبيت العارضات على الأعمدة باستخدام مسامير

5) استخدام النهايات الطرفية المناسبة لكل وضع حسب المواصفات الخاصة بالموقع .



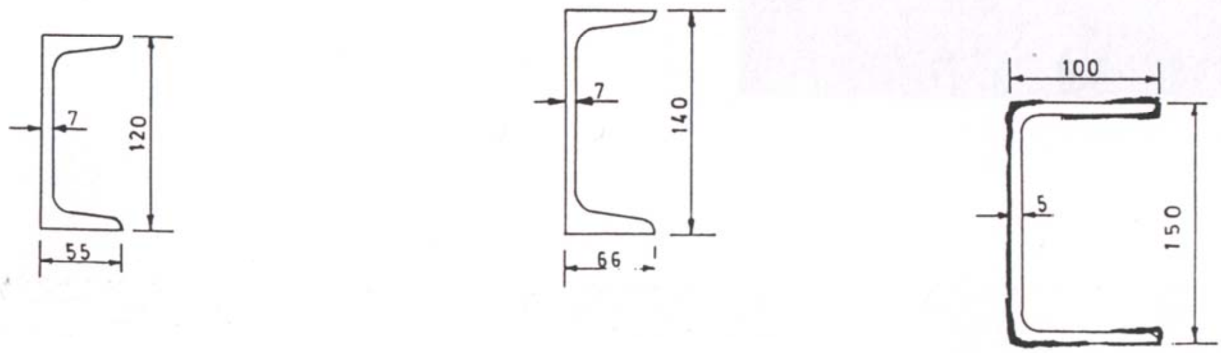
جدول يبين أبعاد النهايات الطرفية للحواجز المعدنية لجميع أنواعها

TERMINAL SECTION

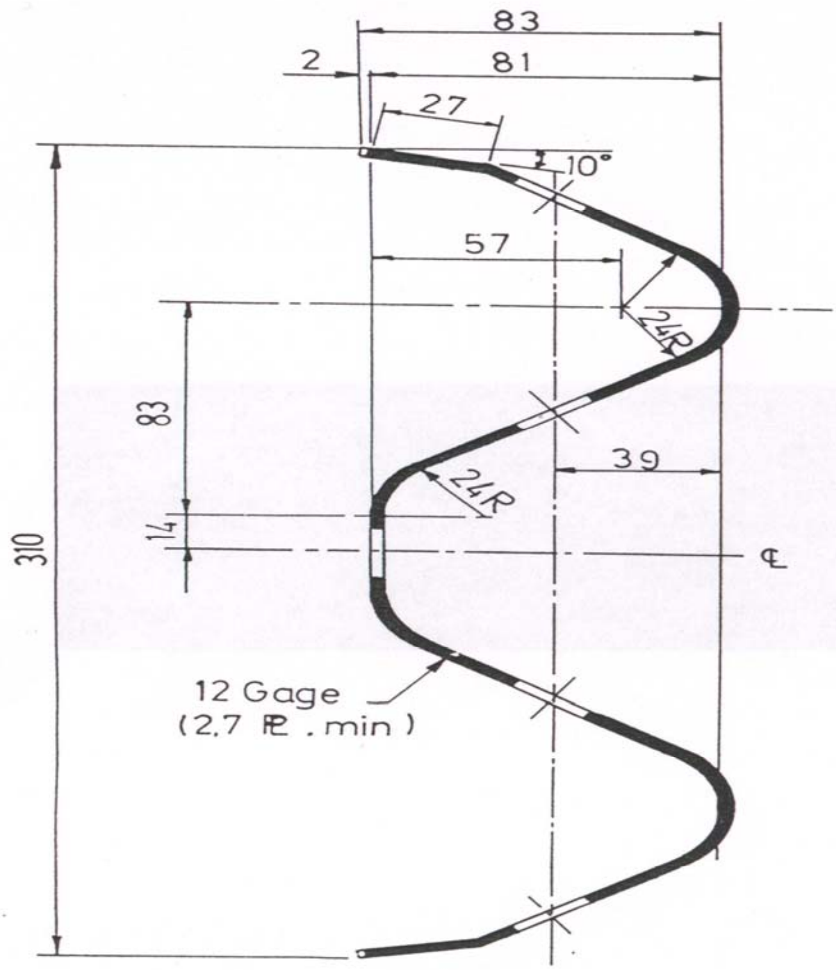
Type	a	b	c	d
A	700	540	254	168
B	686 NOM.	527	203	117

بعض النهايات الطرفية المستعملة في الحواجز المعدنية

6) استخدام عارضات وأعمدة ذات سماكات ومقاطع موافقة لشروط المشروع .

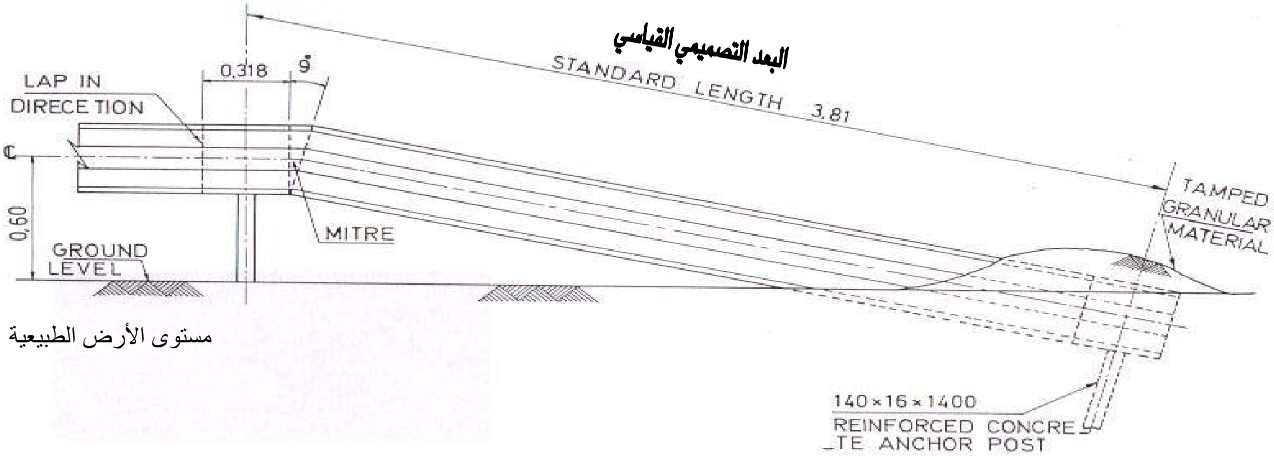


مقطع من العمود



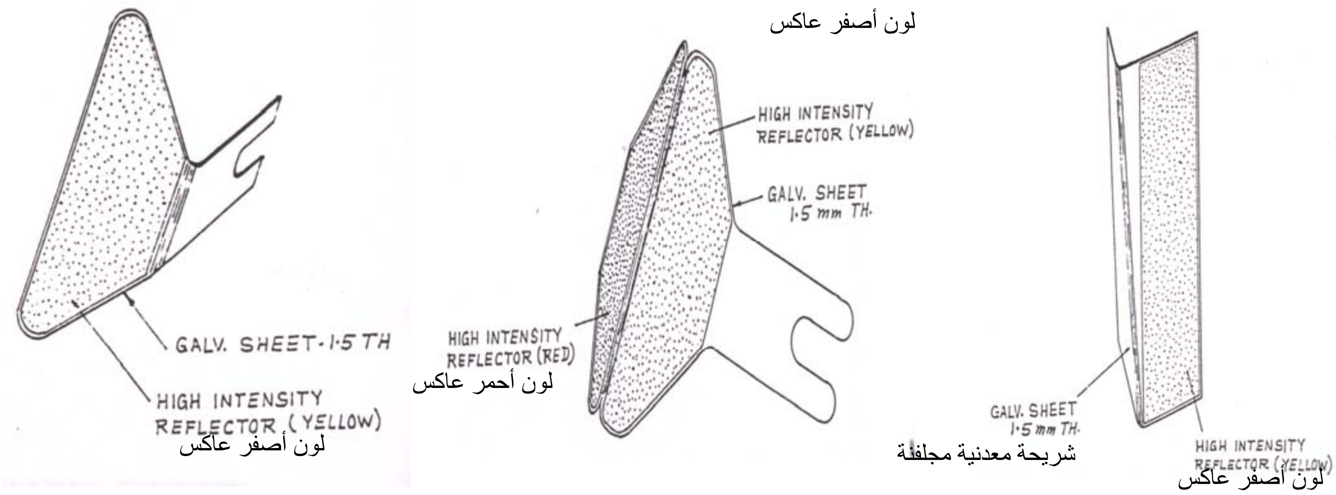
مقطع من العارضة

7) في حالة مصادفة نهاية الحاجز بمنطقة قطع فيدفن طرف الحاجز في منطقة القطع بحيث تُميّل العارضة بزاوية مقدارها 9 درجات وبطول 3،81 متر .



ميل العارضة في منطقة القطع

8) يتم تثبيت عواكس مخصصة على العوارض مع وضع مسافات بينها موافقة لشروط المشروع .



وجه واحد مثلث　　وجهان مستديران　　وجه واحد مستطيل

عدة أنواع من العواكس

نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب
بعد الانتهاء من التدريب على الوحدة السابعة : مشروع متكامل ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.
اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : الوحدة السابعة : مشروع متكامل

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كليا
.49					
.50					
.51					
.52					
.53					
.54					
.55					
.56					

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

المراجـع

اسم المرجع	المؤلف
كتاب التدريب العملي لقسم الإنشاءات المدنية	م. تغلب بن عبدالرحمن الربيعة أ. عبد العزيز بن محمد الداود أ. خالد بن فايز الفراج